Unnatürliche Todesarten unter besonderer Berücksichtigung des Erstickungstodes und seiner Problematik

Heinz Jahn

1971

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546017_0001

Aus dem Institut für Gerichtliche und Versicherungs-
Medizin der Universität München
Direktor: Prof. Prof.h.c. Dr.W.Laves

Unnatürliche Todesarten unter besonderer Berücksichtigung des Erstickungstodes und seiner Problematik

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin verfasst und einer Hohen Medizinischen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Heinz J a h n

München 1971

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter: Prof. Dr. W. Laves

Dekan: Prof. Dr. W. Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 12.1 1971

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

G L I E D E R U N G

I. Allgemeines über Ersticken

II. Die Atmung und ihre Regulation

III. Wirkungsmechanismen der Erstickung

IV. Allgemein-pathologische Wirkung des Sauerstoffmangels

V. Die Wirkung des Sauerstoffmangels auf die Organe

VI. Der Erstickungsvorgang

VII. Die Erstickungsarten

VIII. Die Erstickungsbefunde

IX. Die Problematik des Erstickungstodes

X. Eigene Untersuchungen

a, Untersuchungen über das Vorliegen der Erstickungszeichen

b, Erhebung über die unnatürlichen Todesarten

XI. Zusammenfassung und Diskussion

XII. Literaturverzeichniss

I. Allgemeines über Ersticken

Von den unnatürlichen Todesarten ist wohl der Erstickungstod an der Leiche, trotz moderner Erkenntnisse in der Gerichtsmedizin, noch immer am schwierigsten zu diagnostizieren. PUPPE geht sogar so weit zu sagen, wenn es heisst der Tod sei durch Ersticken eingetreten, so sei dies eine Redensart, weil dadurch nicht mehr gesagt werde, als dass der Tod eingetreten sei. Denn letzten Endes kann man ja jede Todesart als eine Erstickung auffassen.

Wenn der Begriff der Erstickung derart ausgelegt wird, ist er äusserst weit gefasst. Im allgemein-medizinischen Sinn pflegt man von Erstickung zu sprechen, wenn die Sauerstoffzufuhr zum Gewebe durch besondere Verhältnisse gestört ist (MUELLER). OPITZ unterscheidet zwischen äusserem und innerem Ersticken, wobei nochmal das innere Ersticken in primäre und sekundäre Formen unterteilt wird. PONSOLD teilt das äussere Ersticken noch in "geschlossene" und "offene" Erstickung ein. In jedem Fall ist die Zufuhr von Sauerstoff und die Ableitung von CO_2 unterbunden, zumindest sehr eingeschränkt.

Diese Gasaustauschbehinderung wird bei der äusseren "geschlossenen" Erstickung durch ein Verlegen der Luftwege bewirkt, oder durch eine Behinderung der Atembewegung. Die Ursachen können verschiedenster Art sein, wie z.B. Erwürgen, Ertrinken, Fremdkörper in der Trachea, Strangulation, Erdrosseln, Knebel oder Verschüttung, Pneumothorax und Atemmuskellähmung.

Äussere "offene" Erstickung kommt vor durch Sauerstoffverbrauch oder durch Fehlen des Sauerstoffs in geschlossenen Räumen. Der Tod durch Erhängen muss aber, trotz des mechanischen Verschlusses des Respirationsweges, eher als lokales inneres Ersticken angesehen werden, da hier die eigentliche Todesursache die Hirnerstickung durch Stilllegung der Blutzufuhr zum Gehirn ist.

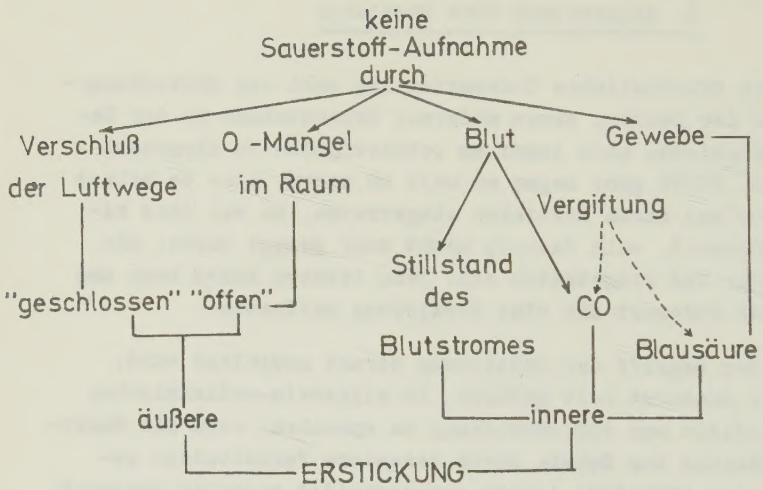


ABB. 1 Erstickungsschema (verändert nach PONSOLD)

Wenn die Behinderung des Gasaustausches darin liegt, dass durch das Transportvehikel Blut die Übertragung des Sauerstoffes, entweder durch akuten Mangel an O_2 oder durch Überladung an CO_2, unmöglich wird, oder dass vom Gewebe kein Sauerstoff mehr aufgenommen werden kann, so wird dies als inneres Ersticken bezeichnet. Primär inneres Ersticken ist ein Versagen des gesamten Blutkreislaufes, wie es bei Kammerflimmern, Herzversagen, Lungenembolie und Kreislaufkollaps der Fall ist. Sekundär inneres Ersticken entsteht infolge eines Versagens des Blutkreislaufes, wie es praktisch bei allen Todesarten vorkommt (OPITZ).

II. Die Atmung und ihre Regulation

Um die komplizierten Vorgänge bei den verschiedenen Erstickungsarten besser erfassen zu können, ist es zweckmässig, das komplexe Geschehen der äusseren und inneren Atmung genauer zu betrachten.

Die normale tägliche Atmung findet ohne Mitwirkung des Bewusstseins statt. Nur in besonderen Fällen greift der Mensch selbst "willkürlich" modifizierend in die autogen gesteuerte Atemregulation ein, z.B. beim Sprechen und Singen.

Unter Atemregulation wird die Anpassung der äusseren Atmung, der Lungen-Belüftung, an den Atembedarf oder überhaupt an veränderte Bedingungen (z.B. ph-Wert des Blutes) verstanden (PIPER).

Die Atembewegungen werden von dem Atemzentrum in der Medula oblongata gesteuert. Das Atemzentrum besteht funktionell aus zwei Halbzentren, dem In- und Exspirationszentrum, welche dort diffus verteilt sind (PIPER). Ihre Wirkungsweise dürfte in der Regulation des Tonus der Atemmuskulatur liegen.

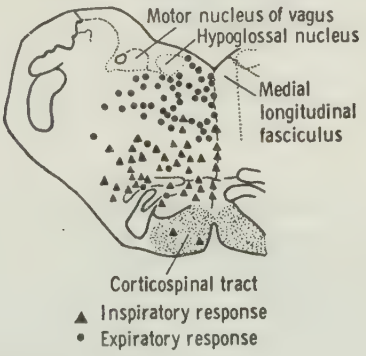


ABB. 2 Atemzentrum (nach GANONG)

Prinzipiell dürfte die <u>Atemregulation</u> durch <u>vier Faktoren</u> zustandekommen, nämlich durch die Einflüsse

1. der Dehnungsrezeptoren in der Lunge
2. der Chemorezeptoren in den Glomerula carotica und aortica sowie denen an der Oberfläche des Rhombencephalons
3. der arteriellen Pressorezeptoren im Sinus caroticus
4. der Mitinervation des Atemzentrums bei der Auslösung der Willkürmotorik im Cortex.

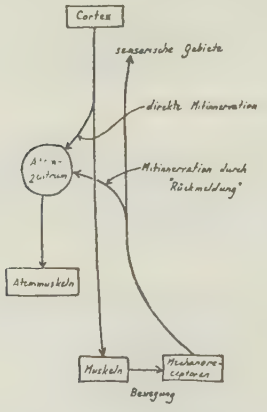


ABB. 3 Atemregulation (nach PIIPER)

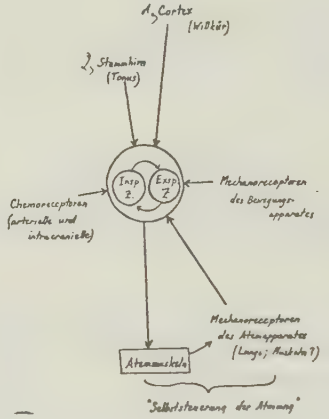


ABB. 4 Neurale Atemregulation bei Muskelarbeit (nach PIIPER)

Um allen Leistungsansprüchen des menschlichen Körpers gerecht zu werden, bedarf es der raschen Anpassung der Atmung an die gegebenen Verhältnisse. So wird durch corticale Irradiation, fast gleichzeitig mit den bewegungsauslösenden Impulsen in der Grosshirnrinde, auch schon das Atemzentrum auf die neuen Verhältnisse eingestellt. Die Steuerung durch Rezeptoren wirkt dagegen viel langsamer und dürfte vor allem die feinere Abstimmung der Atmung bewirken.

Die Dehnungsrezeptoren sind für die Atemeinstellung tieflangsam oder flach-frequent verantwortlich. Ihr adäquater Reiz ist die Dehnung der Lunge. Die Erregung der Che-

morezeptoren löst eine Steigerung, die der Pressorezeptoren eine Verminderung der Atemtätigkeit aus. Die Rezeptoren der Glomerula carotica und aortica reagieren auf die Konzentrationsänderungen des Sauerstoffes, die des Gehirns registrieren die ph-Schwankungen des Liquors, welche wiederum durch die CO_2-Konzentrationsänderungen bewirkt werden. Die arteriellen Pressorezeptoren leiten die Schwankungen des Blutdruckes an das Atemzentrum weiter. Ihre hemmende Wirkung dürfte aber nicht sehr bedeutend sein.

Durch das Zusammenwirken dieser Regulationskreise wird im Blut eine ausreichend hohe O_2-Konzentration erreicht, so dass der Sauerstoffbedarf für die Atmung der Organzellen des Körpers gedeckt werden kann.

Die Atmung der einzelnen Zelle besteht in einer stufenweisen Oxydation des Wasserstoffes bzw. Reduktion des Sauerstoffes durch die Fermente der Atmungskette.

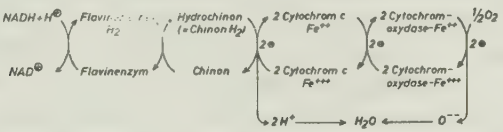


ABB. 5 Schema der Atmungskette
(nach NULTSCH)

Dadurch wird Energie frei, die durch Phosphorylierung in dem entstehenden Adenosin-triphosphat gespeichert wird. Diese Energie gewährleistet die Erhaltung des Lebens. Das durch die chemische Umsetzung gebildete H_2O und CO_2 wird in den Blutstrom abgegeben und wirkt wiederum im oben beschriebenen Regelkreis. Fehlt die Zufuhr von Sauerstoff, so vermag die Zelle für kurze Zeit die benötigte Energie auch durch anaerobe Glykolyse zu decken. Bleibt der Sauerstoff aber aus, so kommt es zu irreversiblen Schädigungen der Zellorganellen, hierdurch wird der Tod der Zelle herbeigeführt.

III. Wirkungsmechanismen der Erstickung

Im Verlauf einer Erstickung tritt zuerst Hypoxie, dann die vollkommene Anoxie ein. Die anfängliche Hypoxie in Blut und Gewebe verursacht im allgemeinen nur reversible Wirkungen, die letzten Endes auftretende Anoxie "tötet" aber.
Bevor es zum Tod kommt, wird das Stadium der Agonie durchlaufen. Nach LAVES ist die Agonie eine extreme Phase des Lebens, die einerseits wieder zur Genesung führen kann, andererseits meistens aber einen tödlichen Ausgang nimmt. In der Agonie sind die lebenswichtigen Funktionen des Organismus, wie derjenigen der Atmung, des Kreislaufes und des Zentralnervensystems in bedrohlicher Weise herabgesetzt. Der Tod tritt ein, wenn eine Wiederbelebung der lebenswichtigen Funktionen, vor allem des Zentralnervensystems, nicht mehr möglich ist (LAVES).

OPITZ unterscheidet verschiedene Arten der Hypoxie, z.B. die atmosphärische Hypoxie in grosser Höhe und bei Unterdruck, die pulmonale Hypoxie bei Pneumonie, die respiratorische Hypoxie bei Stenosen der Atemwege oder bei Hypoventilation, die ischämische Hypoxie bei CO-Vergiftung, die anämische Hypoxie bei Anämie, die interstitielle Hypoxie bei Diffusionsbehinderung und die histotoxische Hypoxie bei HCN-Vergiftung.

Die Anoxie wird von SHAPIRO in vier Gruppen unterteilt:

1. Anoxische Anoxie, z.B. nach mechanischer Unterbrechung des Respirationsweges
2. Anämische Anoxie, z.B. bei Hämorrhagien
3. Stagnierende Anoxie im Schock
4. Histotoxische Anoxie bei HCN-Vergiftung.

Am Anfang der Erstickung wirkt die Stauung der Kohlensäure. Die ansteigende CO_2-Konzentration erregt das Atemzentrum in der Medula oblongata, ruft Atemnot und Angst hervor, welche zur Selbstrettung treibt (PONSOLD).

Der Sauerstoffmangel spielt zu Beginn des Erstickungsvorganges eine untergeordnete Rolle. Erst im weiteren Verlauf bewirkt er sekundär über die Reizung im Glomus caroticum eine Erregung des Atemzentrums.

Ohne Sauerstoff kann keine grössere Menge an CO_2 gebildet werden. Daher bedeutet Sauerstoffmangel zugleich auch Kohlensäuremangel (Akapnie). So tritt bei reinem Sauerstoffmangel subjektiv kein Erstickungsgefühl und keine Atemnot auf. Es besteht vielmehr Euphorie und Mangel an Initiative und der Tod tritt ohne Vorwarnung ein.

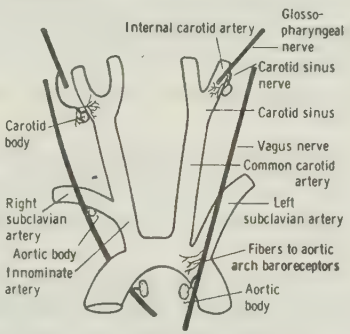


Fig 36-5. Diagram showing location and innervation of carotid and aortic bodies.

ABB. 6 (nach GANONG)

Dieser reine Sauerstoffmangel ohne Anhäufung von CO_2 tritt vor allem auf bei

1. Blutgiften, z.B. CO
2. Giften der Gewebsatmung, z.B. HCN
3. sauerstofflosen (an sich ungiftigen) Gasen, z.B. Methan
4. grosser Höhe (PONSOLD).

Die schädlichen Einflüsse und damit die Ursache der Erstickung sind nicht, wie man früher glaubte, der Anstieg der CO_2-Konzentration, sondern der Mangel an Sauerstoff und der einsetzende Stillstand des Blutstromes. Der Sauerstoffmangel ist direkt und indirekt der wichtigste pathogenetische Faktor der Erstickung (OPITZ). Jede Art des O_2-Mangels und der Erstickung führen letztlich zum Kreislauf- und damit zum Blutstillstand. Der Stillstand des Blutstromes ist die gefährlichste Auswirkung der Er-

stickung (PONSOLD). Tritt Blutstase ein, so kommt es zur Ischämie der Organe. Das bedeutet:

1. den schlagartigen Ausfall der Sauerstoffzufuhr (Anoxie)
2. das Versagen des Abtransportes der Stoffwechselendprodukte aus dem Gewebe, somit eine lokale Selbstvergiftung
3. den Wegfall der Ernährung des Gewebes.

Es ist damit verständlich, dass diese Ischämie schneller und leichter irreversible Schäden verursacht als eine Anoxie bei bestehendem Blutfluss.

Ausser dem Mangel an O_2 gibt es noch die verschiedensten Umstände, welche die Sauerstoffzufuhr zum Gewebe stören können. Durch Verletzung des Halsmarkes kann es zur Zwerchfellähmung kommen. Doppelseitiger Pneumothorax führt zur Kollapslunge und damit zum Atemstillstand. Entzündliche Exsudate können die Vitalkapazität der Lunge auf null herabsetzen. Die Lungenalveolenwand wird durch Phosgen und Nitrosegase für O_2 unpassierbar. Durch Opiate kann das Atemzentrum gelähmt werden (MÜLLER).

Kohlenmonoxyd blockiert durch Bildung von CO-Hb das Hämoglobin der Erythrozyten für den O_2-Transport. Durch seine dem Sauerstoff gegenüber 3oo-fach grössere Affinität zum Hb hemmt es bereits bei nur o,o7% Luftkonzentration 5o% der Erythrozyten (KUSCHINSKY). Blausäure, Schwefelwasserstoff, Arsen und Phosphate hemmen das Warburgsche Atemferment. Anilin und Sulfonamide bilden Methämoglobin, das keinen Sauerstoff mehr binden kann.

IV. Allgemein-pathogene Wirkung des Sauerstoffmangels

Eine Hypoxie führt sehr rasch zum allgemeinen Sauerstoffmangel der Gewebe, zur sogenannten Hypoxydose.

BÜCHNER teilt die Formen der Hypoxydose in zwei Hauptgruppen ein. Die erste Hauptgruppe unterteilt er in Anlehnung an STRUGHOLD in

1. Atemluft-bedingte
2. Atemorgan-bedingte
3. Blut-bedingte
4. Kreislauf-bedingte Hypoxydosen.

Die zweite Hauptgruppe umfasst die durch allgemeine Hemmung der Oxydation in den Geweben und Zellen bei normalem Sauerstoffgehalt des Blutes und normalem Blutkreislauf bedingten Hypoxydosen.

Der Stoffwechsel des Gewebes in der Phase des Erstickens läuft im Rahmen der ihm gegebenen Ausweichmöglichkeiten in allen Körperteilen immer gleichartig ab. Wenn durch den O_2-Mangel bedingt, die oxydative Phosphorylierung ausfällt, kann für eine beschränkte Zeit die anaerobe Glykolyse die Bildung energiereicher Phosphate, also ATP oder Phosphatkreatinin, übernehmen.

Die dabei anfallenden Stoffwechselprodukte, Brenztraubensäure und Milchsäure verursachen eine zunehmende Acidose. Im Hirngewebe verschwindet das Kreatinphosphat; der Gehalt an Glykogen, freiem Zucker und Adenosintriphosphat ist vermindert, während anorganischer Phosphor, Adenosindiphosphat (ADP) und Milchsäure stark vermehrt anfallen (LAVES).
Der starke Anstieg der ADP-Konzentration bewirkt eine Erweiterung des Lumens der Blutgefässe. Dadurch wird die Kreislaufgeschwindigkeit des Blutes verlangsamt. Steigt die Menge des ADP weiterhin an und überschreitet sie eine noch unbekannte Grenzkonzentration, so treten

Permeabilitätsstörungen und in deren Folge z.B. Lungenoedem auf (LAVES).
Diese Störungen hemmen wiederum rückwirkend den Blutkreislauf. Durch diesen Circulus vitiosus kommt es schliesslich zum Kreislaufzusammenbruch (LAVES).

Der Todeseintritt bei den verschiedenen Formen der Hypoxämie ist somit letztlich durch die Unfähigkeit des Organismus bedingt energiereiche Phosphate und zwar vor allem ATP zu bilden (LAVES).

Bei genügender Stärke und Dauer bewirken allgemeine Hypoxydosen Strukturverformungen und -zerstörungen am Parenchym und Mesenchym, besonders an der Blutgewebsschranke (BÜCHNER).

Die Parenchymveränderungen können reversibel oder irreversibel sein.

Die reversiblen Parenchymschäden sind Glykogenschwund bei Leber und Herzmuskel. Häufig sind die Eiweisskoagulate in den Vakuolen nicht mehr reversibel (ALTMANN).

Die irreversiblen Parenchymschäden zeigen sich unter dem Bild der Koagulationsnekrosen, sehr deutlich wiederum an den Epithelien der Läppchenzentren der Leber, und als disseminierte Nekrosen an den Herzmuskelfasern. Sie weisen eine homogene diffuse Fällung des Protoplasmas und alle Stufen des Kernunterganges auf (BÜCHNER).

Die Veränderungen am Mesenchym werden vor allem durch Sauerstoffmangelwirkung auf die Kapillarmembran verursacht.

Die meisten Kapillargebiete, ausser in der Leber, sind normalerweise nur für Blutserum und die darin gelösten Stoffe, nicht aber für Eiweisskolloide durchlässig (KROGH).

Bei Sauerstoffmangel werden die Kapillaren für eiweisshaltige Blutflüssigkeit permeabel. Es treten Stauungs-

albuminurie, Stauungstranssudate und Oedeme in den Organen auf, welche dort jene Veränderungen bewirken, die RÖSSLER unter dem Begriff der "serösen Organentzündungen" zusammengefasst hat (BÜCHNER). Diese serösen Entzündungen wurden von ALTMANN, MÜLLER und ROTTER in den Disse'schen Räumen der Leber, in den perikapillären Spalten des Herzmuskels, in den Bowman'schen Kapseln der Niere, in der Gallenblasenwand, in der Magenschleimhaut und im Gehirn gefunden.

Ob nun das ausgetretene Serum die Sauerstoffdiffusion zum Parenchym erschwert und dieses dadurch erstickt, wie EPPINGER meint, oder ob beim Sauerstoffmangel das Parenchym primär geschädigt wird und ohne Serumeinwirkung erstickt, wie BÜCHNER glaubt, ist ungeklärt. Der allgemeine Sauerstoffmangel schädigt zuerst die Organe, welche am meisten O_2-abhängig sind, wie das Gehirn und den Herzmuskel, in den Organen wiederum die Zellen, welche mehr Sauerstoff verbrauchen, so die Parenchym- vor den Mesenchymzellen, die Ganglienzellen vor den Gliazellen, die venösen Kapillargebiete vor den arteriellen.

V. Die Wirkung des Sauerstoffmangels auf die Organe

Am empfindlichsten gegenüber O_2-Mangel ist das Zentralnervensystem, insbesondere das Gehirn. Es treten dabei Parenchymnekrosen auf, welche an den Ganglienzellen am schnellsten zu beobachten sind (AMBO, NAHAMURA, ALTMANN). Sie sterben unter dem Bild der Pyknose, Karyolose, Verlust der Nissl-Schollen und Trübung der Kernblase ab.

Die Schädigung der Gehirnbezirke tritt in einer ganz bestimmten Reihenfolge auf. Diese ist nicht so sehr ein Zeichen der Empfindlichkeit der einzelnen Bezirke, sondern spiegelt die jeweilige Kompliziertheit des Funktionsbaues wieder. Zuerst wird die Kleinhirnrinde (1o sec), dann die Grosshirnrinde (15 sec) und schliesslich die Kerne des Hirnstammes (35 sec-2 min) von der Nekrose befallen.

Da das Gehirn das praktisch lebenswichtigste Organ des Körpers darstellt, ist die Kreislaufregulation so eingerichtet, dass seine Sauerstoffversorgung möglichst lange aufrecht erhalten bleibt. Auf Kosten anderer "unwichtigerer" Organe, wie z.B. der Haut, erfolgt eine Blutverschiebung ins Gehirn. Da die Gehirnzellen dauernd tätig sind, auch im Schlaf, und das Gehirn keinen Sauerstoffvorrat besitzt, ist es auf die ständige Zufuhr von O_2 angewiesen. Der ausserordentlich hohe Sauerstoffbedarf von 2o% des Körpergesamtbedarfs, bei nur 2% Anteil am Gesamtkörpergewicht (MUELLER) verdeutlichen eindrucksvoll, welch grosse Menge O_2 im Gehirn benötigt werden.

Bei weniger als 6o% der Normaldurchblutung sinkt die Sauerstoffzufuhr so stark herab, dass mit zunehmendem O_2-Mangel die Amplituden höher werden und die Frequenz abnimmt. Ist dann der Sauerstoff verbraucht, so wird die Gehirntätigkeit gelähmt.

Dieser Vorgang dauert bei der Erstickung ungefähr 3o sec. Wird hingegen die Blutzufuhr zum Gehirn unterbrochen, so tritt die Bewusstlosigkeit innerhalb 3 bis höchstens lo sec ein. Dieser Unterschied leitet sich von dem noch vorhandenen Sauerstoffvorrat der Lunge her, der durch die offenen Carotisarterien zum Gehirn transportiert werden kann.

Die Wiederbelebung hängt also von zwei Faktoren ab:

1. von der Reservezeit, d.h. von dem O_2-Vorrat der Lunge
2. von der Wiederbelebungszeit des Gehirns, welche bei 3 - 5 Minuten liegt (OPITZ).

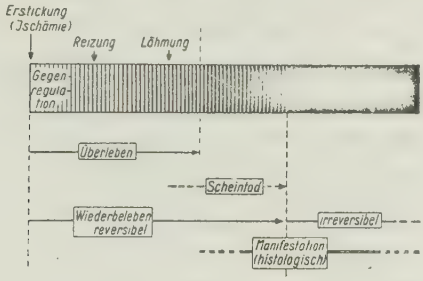


ABB. 7 Wiederbelebung (nach PONSOLD)

Die Dauer des Überlebens bei Erstickung ist also von der Sauerstoffzufuhr in der Lunge, im Blut und in den Zellen abhängig. Der Vorrat erschöpft sich um so schneller, je grösser der Sauerstoffbedarf ist. Ist er gering, so reicht der Vorrat bis zu 5 Minuten. Bei starker Aktivität (z.B. beim Ertrinken) ist der Bedarf gross und reicht nur etwa 2 Minuten. Besteht die Möglichkeit beim Auftauchen Luft zu holen, so kann die Toleranzgrenze dadurch ziemlich verlängert werden.

Wir sehen also, dass das Gehirn durch seine extreme Sauerstoffempfindlichkeit der lebenswichtigen Zentren das Bild des allgemeinen Sauerstoffmangels und der allgemeinen Er-

stickung beherrscht (OPITZ).

Der Herzmuskel ist zwar auch sehr anfällig gegenüber Sauerstoffmangel, da er aber seinen O_2-Bedarf, im Gegensatz zum Gehirn, einschränken kann (wahrscheinlich durch anaerobe Energiedeckung) wird er erst später geschädigt.

Nach einer Hypoxämie von 15-minütiger Dauer können im Myokard in der Nähe der Kerne optisch leere Vakuolen sichtbar werden (ALTMANN). Diese Vakuolen sind wahrscheinlich untergegangene Mitochondrien. MEESSEN schreibt, dass nach einer Ischämie von 5 Minuten Dauer alle Glykogengranula der Mitochondrien geschwunden sind und das endoplasmatische Retikulum geschwollen ist. Nach 10 Minuten sei eine Schwellung der Mitochondrien zu erkennen, die später noch zunimmt, begleitet von einem Zelloedem. In dieser Phase würden die Mitochondrien vakuolisiert, im Bereich der Glanzstreifen käme es zu Dehiszenzen. Nach einer Wiederdurchblutung von 10 Minuten hätten sich diese Veränderungen aber schon wieder zurückgebildet.

Setzt keine Wiederdurchblutung ein, so treten kleine Nekrosen auf, meist häufiger in dem mehr belasteten linken Ventrikel. Nur bei besonderer Belastung des Herzens, z.B. bei Lungenembolie, entstehen auch rechts zahlreiche Nekrosen.

Bei einem schon geschädigtem Herzmuskel kann dieser auch schon bei nur geringer Steigerung der Belastung, z.B. körperliche Anstrengung oder O_2-Mangel durch CO-Konzentrationsanstieg, sofort seine Tätigkeit einstellen. Ausserdem kann es bei Reizung der Herz-Nerven zum Kammerflimmern kommen, welches ebenfalls zum Tod führt.

Bei akutem Ersticken zeigt das EKG zu Beginn eine negative T-Zacke, bedingt durch die Verkürzung des Er-

regungsvorganges. Sie wird in den späteren Stadien positiv (LEPESCHKIN). Die Herztätigkeit kann das akute Ersticken bis zu lo Minuten durchstehen.

Versagt das Herz, so stockt der Kreislauf und der Körper erstickt. Sinkt nämlich der Blutdruck unter 2o mmHg, so hört der Blutstrom auf zu fliessen. Wie beim Tod durch Erhängen, fällt die Versorgung des Gehirns schlagartig aus und dieses stirbt wie oben bereits beschrieben, sehr rasch ab.

Das Herz hingegen besitzt eine ausserordentlich lange Wiederbelebungszeit, bis zu 2o Minuten. Das Herz ist das ultimum moriens. Mit dem Stillstand des Herzens tritt endgültig der Tod ein (PONSOLD).

Die Leber ist gegen Sauerstoffmangel fast genauso empfindlich wie das Gehirn. Im Gegensatz zu diesem kann aber 3/4 des Gewebes ausfallen, wenn das restliche Viertel voll funktionstüchtig ist, ohne dass eine akute Störung in der Leberfunktion auftritt.

Die grosse Empfindlichkeit des Leberparenchyms gegenüber allgemeinem Sauerstoffmangel beruht wohl auf der Tatsache, dass dieses Organ fast nur von venösem Blut durchflossen wird. Dadurch besitzt es wenig Reserven, was die Ursache für die geringe Kompensationsmöglichkeit ist.

Diesen Nachteil versucht der sogenannte Hepaticareflex auszugleichen. Bei Sauerstoffmangel und Blutdruckabfall gibt die Milz, wahrscheinlich induziert durch vegetative Nerven, das Hypoxie-Lienin an die Leber ab. Durch dieses "Gewebshormon" wird der Hepaticareflex ausgelöst. Die Durchblutung der Arterienhepatica wird erhöht und es kommt reflektorisch zu einer allgemeinen Blutdrucksteigerung. Dagegen wird die Durchblutung des Splanchnicusgebietes und der Vena portae gedrosselt.

Durch diesen Reflex wird dem Sauerstoffmangel der Leber entgegengewirkt, indem einerseits der Einstrom arteriel-

len O_2-reichen Blutes durch die Arteria hepatica gefördert, andererseits das Einfliessen venösen sauerstoffarmen Blutes der Pfortader gebremst wird. Ausserdem werden durch die Mehrdurchblutung auch das dort gelagerte Glykogen, Eiweiss und Fett ausgeschwemmt und stehen dann, durch das Blut zu anderen Geweben transportiert, hier vermehrt zur anaeroben Glykolyse zur Verfügung. Dieser Mechanismus ist aber nur bei intakter Leber auslösbar (REIN).

Bei allgemeinem Sauerstoffmangel sinkt auch die O_2-Konzentration im arteriellen Blut stark ab, so dass der Reflex nur kurze Zeit einen Effekt besitzt. Dann kommt es schnell zur Zellschädigung.

Besonders anfällig sind die Teile mit dem niedrigsten O_2-druck, nämlich die Gebiete um die Vena centralis. Dort kommt es am ehesten zu zentralen Läppchennekrosen.

Es treten vakuolige Degenerationen in den Epithelien der Läppchenzentren auf und zwar sind es am Anfang unregelmässig scharf begrenzte,fettfreie, optisch leere Vakuolen im Protoplasma, welche später mit homogenen oder fädigen Massen ausgefüllt werden.

Wegen ihrer Anfärbbarkeit nimmt man an, dass es sich um Fibrinfällungen handelt. Das Fibrin stammt aus dem Blut und gelangt durch die früher beschriebene, bei O_2-Mangel eintretende Durchlässigkeit der Kapillarmembranen für Eiweiss in die Vakuolen. Der Vakuoleninhalt wird später entweder von der Leber verarbeitet und in der Galle ausgeschieden, oder in Pigmentschollen umgebaut (ALTMANN).

Schon 10 Minuten nach dem Einsetzen der Hypoxämie können diese Veränderungen auftreten. Die vakuoligen Degenerationen werden aber nur bei langdauerndem Erstickungstod gefunden.

Übersteht der Körper den O_2-Mangel, so kann sich die Leber wieder relativ gut erholen, da ihre Regenerations-

fähigkeit ausgezeichnet ist.

Durch die oben geschilderten Regulationsmechanismen kommt es beim Sauerstoffmangel zu einer Hyperämie der Leber und einer Ischämie der Milz.
Bei allgemeinem Sauerstoffmangel kommt es, durch das vegetative Nervensystem veranlasst und durch den Hepaticareflex bewirkt, zur aktiven Unterspeicherung der Milz.

TASHIRO hat an Tieren beobachtet, dass zuerst die Milz kleiner wird. Nach frühestens 10 sec treten sehr schnelle Kontraktionen mit einem Maximum nach 50 - 60 sec auf. Nach BARCRAFT erfolgt die Verkleinerung der Milz ursächlich durch eine Blutausschüttung infolge Anoxämie. Diese Entleerung geschieht, wie die Versuche TASCHIRO's bestätigen, beim Tier durch aktive Kontraktion des mit Muskelzellen reich ausgestatteten Organs.

Da beim Menschen diese Muskelzellen nur in sehr geringer Zahl vorhanden sind, ist hier der Mechanismus noch ungeklärt. Die mikroskopischen Befunde sprechen allerdings beim Ersticken für eine aktive Kontraktion.

Beim Menschen soll die aktive Kontraktion der Milz durch die Retikulum- und Uferzellen bewirkt werden. Reizung des Sympaticus und Adrenalinausschüttung führen zur Entspeicherung und Reizung des Parasympaticus zur Aufnahme des Blutes. Bei starken Reizungen, wie z.B. Muskeltätigkeit, Kälte, Kollaps und Sauerstoffmangel kommt es zu einmaliger Kontraktion, um alles verfügbare Depotblut auszuwerfen.

Der Anstieg der CO_2-Konzentration und das Abfallen der O_2-Menge, sowie andere ischämische Stoffwechselprodukte wirken auf die Blutgefässe lokal erweiternd. Die Lunge bildet hier eine Ausnahme, da bei Sauerstoffmangel ihre Gefässe verengt werden. Dadurch steigt der Blutdruck im Brustraum an und es kann zu Ekchymosen kommen (v.EULER).

Die anämische Milz weist bei fast blutleerer Pulpa kleine, fleckenartig verteilte, blutungsartige Herde auf. Dabei handelt es sich nicht um eine echte Blutung, sondern um Blutstauungen in den Sinus und Milzvenen. Die Milzstruktur ist dabei vollkommen erhalten.

Bedingt durch die wahrscheinliche Kontraktionsfähigkeit der Milz, kann ihr Blutgehalt und damit ihre Grösse in kurzer Zeit sich erheblich ändern. Beim Befund der Leichenmilz handelt es sich um eine Fixation des Kreislaufgeschehens im Moment des Todes.

Diese Befunde konnten aber nicht nur beim Todeseintritt durch Ersticken, sondern auch bei anderen Todesursachen, wie z.B. bei Peritonitis oder entzündlicher Reizung der Milzkapsel, gefunden werden (GIESE).

VI. Der Erstickungsvorgang

In der Gerichtsmedizin ist der als Erstickung bezeichnete Vorgang genau abgegrenzt. PONSOLD schreibt: "Gerichtsmedizinisch ist unter Ersticken die Behinderung des Gasaustausches (Sauerstoffzufuhr-Kohlensäureabgabe) vor allem durch Verschluss der Atemwege zu verstehen." Von REUTER wird das Ersticken als ein mechanisch bedingter Atemstillstand definiert. Und MUELLER spricht von Ersticken: " wenn der Sauerstoff dem Körper durch äussere Einflüsse, insbesondere durch mechanische Behinderung entzogen wird". Wir sehen also, dass in der Gerichtsmedizin von Erstickung praktisch nur bei äusserem "geschlossenen" Ersticken gesprochen wird.

Der akute Erstickungsvorgang ist im Tierversuch und durch gelegentlich zufällige Beobachtung beim Menschen beobachtet worden (MUELLER).

Bei der Erstickung kommt es zunächst zur Reizung und schliesslich zur Lähmung des Atemzentrums.

Der gesamte Erstickungsvorgang lässt sich in verschiedene Stadien einteilen. Am Beginn der Erstickung steht die Gegenregulationsphase, das sogenannte "dyspnoische Stadium". Dieses setzt mit einer inspiratorischen Dyspnoe ein, welche durch die Reizung des Atemzentrums zustandekommt. Die Atemzüge sind beschleunigt und vertieft. Die Inspirationsmuskeln werden maximal angespannt. Auch die Hilfsmuskulatur wird, wenn es möglich ist, mit eingesetzt. Durch Blutstauung kommt es zu mehr oder weniger ausgeprägten Cyanosen des Gesichtes und der Schleimhäute. Dieses Stadium dauert etwa 60 - 100 sec.

Am Ende geht es ohne scharfe Abgrenzung in eine exspiratorische Dyspnoe mit krampfartiger Ausatmungsbewegung über. Damit, etwa in der 2. Minute, setzt die Phase der zentralen Reizung ein, das sogenannte "Konvulsivische Krampfstadium".

Der Respirationskrampf geht auf den Gesamtkörper über, es kommt zu mehr oder minder heftigen tonischen und klonischen Konvulsionen. Jetzt setzt die Bewusstlosigkeit ein. Die Pupillen werden weit, Exopthalmus tritt auf. Der Blutdruck steigt, der Puls ist beschleunigt durch die Reizung des Vasomotorenzentrums. Dabei können Faeces und Urin abgehen und eine Peniserektion erfolgen. Schliesslich sinkt der Blutdruck und der Puls ab.

Jetzt folgt das Stadium der Apnoe. Die Atmung setzt 1 - 2 Minuten aus. Man bezeichnet diese Phase als praeterminale Atempause.

Die nun neu einsetzende Atmung zeigt die letzte Phase an, das Stadium der terminalen Atembewegungen, in deren Verlauf es zur gänzlichen Lähmung und zum Absterben kommt.

Der Körper wird vornübergebeugt, die Atmung ist schnappend. Tiefe Inspirationsbewegungen des Brustkastens werden ausgeführt, welche durch lange Pausen unterbrochen sind.

Diese Schnappatmung ist ein Zeichen, dass die höheren Zentren im Gehirn bereits geschädigt sind. Sie wird von einem Atemzentrum im verlängerten Mark hervorgerufen, das während der gewöhnlichen Atmung ruht (OPITZ). Man kann sie als letzten Ausdruck zentraler Tätigkeit ansehen. Schliesslich tritt der endgültige Atemstillstand ein.

Beim Erstickungsvorgang in einer Ertrinkungsflüssigkeit ist der vorher geschilderte Erstickungsablauf etwas modifiziert, da der Körper neben den normalen Erstickungsreaktionen auch noch Abwehrreaktionen gegen das Ertrinken und das Eindringen der Flüssigkeit in die Trachea und die Lunge unternimmt.

So ist abweichend im ersten Stadium als Sofortmassnahme gegen das drohende Eindringen des flüssigen Mediums ein willkürliches Anhalten der Atmung die Folge (HOFMANN). Dieses willkürliche Anhalten der Atmung ist abhängig von

der Exspirations- oder Inspirationsstellung und somit vom Sauerstoffgehalt der Lunge, aber auch vom O_2-Gehalt der übrigen Organe. Es ist nur eine beschränkte Zeit möglich, die unter einer Minute liegen dürfte.

Durch den CO_2-Konzentrationsanstieg angeregt, kommt es dann zu einer vom Atemzentrum erzwungenen reflektorischen Inspiration. Durch die nun eindringende Flüssigkeit werden die Rezeptoren der Nasen-, Kehlkopf- und Tracheaeschleimhaut gereizt und es kommt zu einem Hustenreflex (HOFMANN).

Das Wechselspiel zwischen Inspiration und Husten wird sich so lange fortsetzen, bis das Bewusstsein und der Reflex erloschen sind. Nun kommt es zu verstärkten tiefen Inspirationen und krampfartigen Exspirationen, etwa 1 - 2 Minuten lang.

Diesem Zustand des ersten Ertrinkungsstadiums schliesst sich ohne scharfen Übergang die zweite Phase, das Krampfstadium an. Sie und der weitere Ablauf des Ertrinkungsvorganges stimmen mit dem vorher geschilderten Ablauf der Erstickung wieder überein.

Die Einteilung des Ertrinkungsvorganges ist bei den einzelnen Autoren, abweichend von dieser Schilderung, zum Teil recht verschieden, wie das Schema unten zeigt. Die einzelnen Symptome werden aber meist bei allen vollständig aufgezählt.

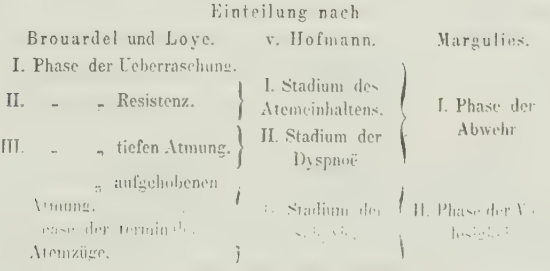


ABB. 8 Ertrinkungseinteilung (nach WACHHOLZ)

Das Herz kann, wie früher schon erwähnt, nach dem endgültigen Aussetzen der Atmung noch weiterschlagen. 30 Minuten und länger konnte die Herztätigkeit bei Erhängten noch verfolgt werden (WALCHER). Auch beim Ertrinken überlebt die Herztätigkeit den Atemstillstand (WACHHOLZ).

Der ganze Vorgang der Erstickung dauert ungefähr 3 - 8 Minuten. Er kann sich aber auch, je nach den Umständen, viel länger hinziehen. Dabei lässt die Heftigkeit der Erstickungsvorgänge nach. Das Krampfstadium z.B. kann ganz fehlen. Bei chronischer Erstickung fehlen nämlich die Erregungszustände im Atemzentrum ganz. Der Tod tritt dabei ohne äussere Zeichen der Atemnot ein (FISCHBACH). Ausserdem nimmt man an, dass je nach Konstitution und Zustand des Erstickenden sich die einzelnen Stadien des Vorganges in der Länge und Intensität verändern.

VII. Die Erstickungsarten

Das Gemeinsame der einzelnen Todesfälle beim äusseren "geschlossenen" Ersticken, also aller Fälle, welche auch im gerichtsmedizinischen Sinn als Ersticken gelten, ist die gewaltsame Einwirkung von aussen. Je nach der tötenden Ursache kann man sie zwangslos in drei grosse Hauptgruppen einteilen.

Bei der ersten Gruppe handelt es sich um eine gewaltsame Einwirkung auf den Hals und zwar um den Tod durch Strangulation. Die zweite Gruppe umfasst die Arten des Ertrinkens, d.h., den Tod in der Ertrinkungsflüssigkeit und durch diese. Die dritte Gruppe schliesst den Rest aller übrigen Erstickungsarten ein. Hier kann die Art und Weise des Todes ganz verschiedene Ursachen haben.

Die erste Gruppe, den STRANGULATIONSTOD, teilt man ein in

1. Erhängen
2. Erdrosseln
3. Erwürgen.

Die älteren Autoren sprechen nur von Erhängen und Erdrosseln und rechnen das Erwürgen mit zum Erdrosseln. Die französischen Gerichtsärzte TARDIEU und BROUARDEL unterscheiden Pendaison und Strangulation, letztere mit zwei Gruppen :" à l'aide d'un lien" und "à la main". In der älteren deutschen Kasuistik begegnet man ebenfalls dem Ausdruck "Erdrosseln", obwohl aus der Beschreibung der Fälle unzweifelhaft hervorgeht, dass ein Erwürgungstod vorlag (LÖSENER).

Erst um den Beginn des 19.Jahrhundert trennt man das Erwürgen scharf vom Erdrosseln, da die Todesart und die Sektionsbefunde bei beiden als recht verschieden erkannt, eine Aufteilung als zweckmässig erscheinen liessen.

Allen drei Todesarten dieser Gruppe ist gemeinsam, dass von aussen ein Druck auf den Hals erfolgt. Die Absperrung der Luftwege geschieht beim Erhängen und Erdrosseln durch ein um den Hals geschlungenes Strangwerkzeug. Der dabei nötige Zug wird beim Erhängen durch die eigene Schwere des Körpers, beim Erdrosseln durch eine fremde Gewalt ausgeübt. Beim Erwürgen geschieht die komprimierende Wirkung auf die Luftwege durch Händedruck (LANGREUTER).

LANGREUTER rechnet zum Erwürgen auch die seltenen Fälle, in denen der tödliche Druck auf den Hals durch Fusstritt oder andere Werkzeuge ausgeübt wird. Doch streng genommen kann man diese Art des gewaltsamen Erstickungstodes nicht zum Erwürgen rechnen, da hierbei der Gebrauch der Hand vorausgesetzt wird.

Beim Strangulationstod kommen mehrere Faktoren in Betracht, die konkurrierend den unmittelbaren Eintritt des Todes herbeiführen können, nämlich:

1. der mechanische Abschluss der Luftwege und damit die absolute Unmöglichkeit des Gasaustausches, wie der O_2-Aufnahme und CO_2-Abgabe,
2. die Komprimierung der grossen Halsgefässe und damit der Zusammenbruch der Gehirnversorgung,
3. die mechanische Reizung des Carotissinus (nach den Angaben der älteren Autoren die des Nervus vagus und Nervus laryngeus) und damit eine mehr oder weniger ausgebildete Störung der Herztätigkeit,
4. accidentelle Todesursachen, wie z.B. Wirbelsäulenbrüche, Rückenmarkskompressionen oder Medullablutungen.

Durch die verschiedenen Arten und Benutzungsweisen der Tötungswerkzeuge beim Erhängen, Erdrosseln und Erwürgen wird die entscheidende Rolle der tötenden Ursache bei den verschiedenen Strangulationsarten sich immer von einem Faktor auf einen anderen verschieben, je nach dem, welche Tötungsart vorliegt und wie die weiteren Umstände gelagert sind.

Damit stossen wir nun auf das Problem der Konkurrenz der Todesursachen, auf welches ich später noch einmal eingehen möchte. Der Tod des Organismus wird immer im Laufe des Stillstandes von Atmung und Kreislauf eintreten und endgültig sein, wenn das Gehirn keine Aktivität mehr zeigt. Die forensische Medizin aber fragt nicht nach den unmittelbaren, sondern nach den entfernteren Todesursachen (FISCHER), welche den tödlichen Zusammenbruch der lebenswichtigen Funktionen ausgelöst haben. Diese aus vielen möglichen zu ermitteln, gehört wohl zu den schwierigsten und mitunter unlösbaren Aufgaben der Gerichtsmedizin.

Beim Erhängen, der ersten Untergruppe des Strangulationstodes, wird ein Strangwerkzeug um den Hals gelegt. Die dadurch entstehende laufende Schlinge kann verknotet sein oder ohne Knoten um den Hals führen. Dann wird das Strangwerkzeug an irgendeinem erhöhten Punkt befestigt. Der ganze Vorgang kann sich natürlich auch in umgekehrter Reihenfolge abspielen.

Nehmen wir an, es handelt sich um einen Selbstmord, so wird sich nun unser Proband fallen lassen, so dass die Schlinge durch sein Körpergewicht zugezogen wird. Je nachdem, wie hoch sein Standpunkt, etwa ein Stuhl und damit seine Fallhöhe ist und welches Körpergewicht der Selbstmörder aufweist, wird sich die Schlinge mehr oder weniger kräftig und ruckartig zusammenziehen.

Es ist aber nun durchaus nicht nötig, dass der Suspensionspunkt des Strangwerkzeuges höher liegt, als die Körpergrösse des Probanden beträgt. Denn auch ein einfaches Umsinkenlassen oder ein Erhängen im Sitzen, Knien, ja sogar im Liegen auf dem Bauch oder Rücken führt zum Tode, wie die verschiedenen Beispiele beweisen.

Das Strangwerkzeug muss ausserdem auch nicht ganz geschlossen sein. Es genügt vollkommen, wie manche Fälle zeigten, wenn nur die Gegend des Unterkieferwinkels auf dem Strangwerkzeug aufliegt, ohne dass der Hals umschlungen ist, um den Tod herbeizuführen.

Als Strangwerkzeuge werden die verschiedensten Gegenstände benutzt, wie z.B. Schnüre, Stricke, Tücher, Riemen und auch Drähte. Manchmal wird eine weiche Unterlage zwischen Hals und Strangwerkzeug gelegt, augenscheinlich um das Auftreten möglicher Schmerzen, die durch das Einschneiden hervorgerufen werden könnten, möglichst zu verhindern. Im Volksmund ist nämlich der Glaube verbreitet, dass das Erhängen Schmerzen verursache (ZIEMKE).

In Fachkreisen herrscht über dieses Problem keine Einmütigkeit. Manche Autoren, wie z.B. ZIEMKE, verneinen eine Schmerzentstehung, andere wie z.B. OPITZ behaupten, gestützt auf Aussagen Geretteter, dass die Schmerzen beim Erhängen erheblich wären.

Abgesehen vom Aufhängen in der offenen Schlinge kann die Weise, wie das Strangwerkzeug um den Hals gelegt ist, ganz verschieden sein. Man unterscheidet dabei typisches und atypisches Erhängen mit symmetrischer und asymmetrischer Lage des Strangwerkzeuges.

Typisches Erhängen liegt vor, wenn sich der Aufhängepunkt am Hinterkopf in der Mittellinie befindet, atypisches, wenn er seitwärts oder unter dem Kinn liegt.

Symmetrisch ist die Lage des Strangwerkzeuges dann, wenn dessen tiefster Punkt mit der Mittellinie des Körpers übereinstimmt, asymmetrisch, wenn dessen tiefster Punkt an den seitlichen Halsteilen liegt.

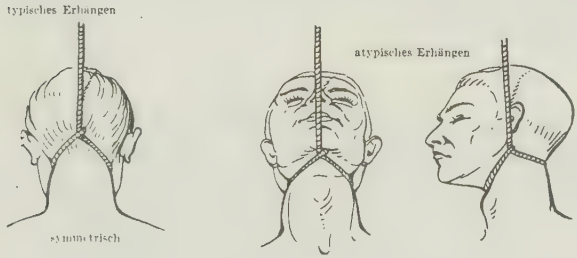


ABB. 9 Erhängungsarten (nach PONSOLD)

Typisches Erhängen liegt ausserdem nur dann vor, wenn der Körper frei suspendiert ist. Alle anderen Lagen, auch wenn der Aufhängepunkt typisch liegt, zählen zum atypischen Erhängen woraus schon ersichtlich ist, dass das atypische Erhängen häufiger ist als das typische. Schliesslich kann das Strangwerkzeug auch in mehreren Touren oder in Achterschlingen um den Hals gelegt sein.

Gewöhnlich läuft das Strangwerkzeug dicht unterhalb des Kinns zwischen Zungenbein und oberem Schildknorpelrand. Auch wenn es weiter unten am Hals angelegt wird, rutscht es durch die Schwere des Körpers nach oben, indem es entweder über die Haut hingleitet, oder diese mit nach oben zieht, weil es hier am Kinn einen Widerstand findet der es am Weiterrutschen hindert.

Nur ausnahmsweise kann es vorkommen, dass das Strangwerkzeug durch einen Widerstand, wie z.B. einen ver-

knöcherten vorspringenden Schildknorpel oder einen Bart am Hochrutschen gehindert wird. Beim Abnehmen des Körpers ist dann darauf zu achten, dass sich durch den Ausgleich der Hautspannung die beim Erhängen durch den Strang entstehende Strangmarke verschieben kann. Auf dieses Problem wird im folgenden Kapitel noch gesondert eingegangen.

Ist die Fallhöhe und das Gewicht des Suspendierten genügend gross, so bekommt der Fallende eine solche Wucht, dass ihm sofort das Genick gebrochen wird und damit schlagartig der Tod eintritt (beim typischen symmetrischen Erhängen). Auf diese Weise starben vor allem die früher durch Erhängen hingerichteten Verbrecher.

Diese Umstände sind aber meist nicht gegeben, so dass man sagen kann, dass der Todeseintritt beim Erhängen auf diese Art eine Seltenheit darstellt. Normalerweise wird der Erhängungstod durch drei Komponenten eingeleitet und bewirkt die vorher schon erwähnt wurden, und zwar durch

1. Unterbrechung der Atmung,
2. Verschluss der Halsgefässe,
3. Kompression des Carotissinus und der vegetativen Halsnerven.

Experimentelle Untersuchungen von LANGREUTER über die Verhältnisse beim Erhängen am Hals der Leiche zeigten folgende Ergebnisse:

Liegt das Strangwerkzeug, in diesem Fall ein Strick, zwischen Zungenbein und Kehlkopf und wird hinter dem Kieferwinkel ein Zug nach oben wie beim Erhängen ausgeführt, so legt sich der Kehldeckel bei mittelstarkem

Zug an die hintere Rachenwand. Bei stärkerem Zug folgt der Zungengrund nach und der mittlere Teil der Zunge wird fest an den harten Gaumen gepresst.

ABB. 10 Sagitalschnitt durch den Kopf eines Erhängten (nach REUTER)

Es bedarf also nur eines mässig kräftigen Zuges, um den vollständigen Abschluss der oberen Luftwege herbeizuführen. Wenn allerdings der Strick unterhalb des Schildknorpels angelegt wird und dort durch irgendwelche Umstände festgehalten hängen bleibt, dann kommt es selbst beim kräftigsten Zug zu keinem vollständigen Abschluss des Respirationsweges.

Die älteren Autoren richten ihre Aufmerksamkeit hauptsächlich auf den Verschluss der oberen Luftwege und auf die mechanischen Vorgänge der Erstickung, ohne jegliche Beteiligung der Mitwirkung der Halsgefässe und Halsnerven und betonen zugleich, dass der Tod vorzugsweise an einer Erstickung erfolgt (MILOSLAVICH).

Dass der Tod beim Erhängen aber nicht allein durch den Verschluss der Respirationswege herbeigeführt wird, beweisen u.a. zwei von BERTELMANN und REINBOTH beschriebene Fälle, bei denen Tracheotomierte durch Erhängen Selbstmord verübten und trotz freiem und unbehindertem Gasaustausch starben.

So kann auch bei atypischer Lage des Strangwerkzeuges, z.B. wenn der Knoten seitlich am Hals oder vorne unter dem Kinn liegt, der Luftaustausch kaum oder sogar völ-

lig ungestört sein und trotzdem tritt der Tod ein.

v.HOFFMANN hat als erster die Bedeutung der Kompression der grossen Halsgefässe erkannt. Er war es auch, der auf eine Mitwirkung am Tode durch die Reizung der Nervus vagus hinwies. HABERDA bestätigte durch seine 1894 veröffentlichten experimentellen Untersuchungen diese Anschauungen.

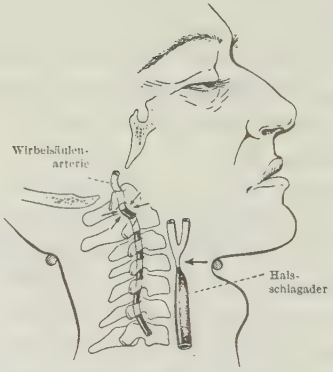


ABB. 11 Verschluß der Arterien beim Erhängen (nach PONSOLD)

Diese Unterbrechung des Blutstromes in den Halsgefässen stellt nach Ansicht der heutigen Autoren einen sehr wesentlichen, um nicht zu sagen entscheidenden Faktor im Zustandekommen des Todes beim Erhängen dar.

SCHWARZACHER hat errechnet, dass bei einem Gefässdruck von 17o mm Hg ein Strangzug von 3,5 genügt, um die Carotiden abzudrücken. Bei den Vertebralarterien bedarf es eines Druckes von 16,6 kg, um den Verschluss herbeizuführen. Beim Erhängen im Liegen oder Knien aber werden schon Zugkräfte von 1o - 2o kg erreicht.

Durch die Einwirkung der Strangwerkzeuge werden die Arteriae caroticae also mit Leichtigkeit abgedrückt wodurch, wie schon ARISTOTELES erkannte, sehr schnell Bewusstlosigkeit eintritt die, wie schon erwähnt, durch die Durchblutungsstörungen des Gehirns bedingt ist.

Führt das Strangwerkzeug, wie z.B. bei typischem Erhängen um den ganzen Hals, so werden auch die Arteriae vertebrales komprimiert und der Gehirntod wird noch rascher eintreten. Auch eine einseitige Kompression der Carotiden, wie es bei atypischem Erhängen der Fall ist genügt, um Bewusstlosigkeit und den Tod herbeizuführen, wie ein Fall zeigt der von MUELLER geschildert wird.

Hier drückte ein Kletterseil einem in einer Gletscherspalte hängendem Bergsteiger eine Carotide ab. Der Mann starb innerhalb von 1o Minuten.

Ob der Eintritt der Bewusstlosigkeit sofort oder erst nach einer gewissen Zeitspanne eintritt, ist noch strittig. ZIEMKE und LÖSENER glauben, dass die Bewusstlosigkeit sofort eintritt und führen als Beweis das Fehlen von Selbstrettungen beim Erhängen an, welche bei anderen Selbstmordarten häufig zu beobachten sind. Ausserdem spricht auch das Vorliegen von Unglücksfällen bei Masochisten für eine rasche Bewusstlosigkeit beim Erhängen, da hier sicher angenommen werden kann, dass sich die Verunglückten befreit hätten, wenn sie dazu Gelegenheit gehabt hätten.

OPITZ verneint die schnelle Bewusstlosigkeit und behauptet, gestützt auf einen Manschettenselbstversuch, das Schwinden des Bewusstseins trete erst nach 8 - 12 sec ein. Diese Annahme wird durch einen jüngst von MAYER beschriebenen Fall wahrscheinlicher. Ein Schizophrener hängte sich durch Stimmen getrieben, an einem Ast auf, dann aber gelang es ihm sich am Strick hochzuziehen und sich zu befreien.

Die dritte Komponente des Erhängungstodes ist nach der Angabe älterer Autoren die Vagusreizung, die von HERING als Carotissinusreizung beschrieben wird. Dadurch soll, wie von mehreren Autoren geschildert wird, reflektorisch ein sofortiger Herzstillstand eintreten und der Erhängte an einem Herztod sterben.

Diese Annahme ist sehr umstritten und Gegenstand einer grossen Erörterung und Auseinandersetzung geworden. Sie ist hier nur der Vollständigkeit wegen erwähnt. Die Problematik des Reflextodes wird später an anderer Stelle ausführlich behandelt.

Meist liegt beim Erhängen ein Selbstmord vor. 50% aller Selbstmörder sterben durch Erhängen (ZIEMKE). Gerade deswegen muss der Gerichtsarzt besonders sorgfältig prüfen, ob nicht doch Mord durch Erhängen vorliegt, was zwar selten ist, aber doch bei Kindern und Erwachsenen vorkommt. Meist sind dabei Zeichen von Abwehrbewegungen zu finden, doch können sie auch bei einem Überraschungsangriff gänzlich fehlen oder beim Selbstmord durch den Todeskampf vorgetäuscht sein.
Oft erweist sich das Vorliegen eines Mordes durch Erhängen an der Unmöglichkeit der Lage, in der die Leiche suspendiert ist, oder die Art des Knotens macht aufmerksam, dass er nicht vom Toten, sondern von einer anderen Person geknüpft worden ist. Vor allem Erwürgte werden häufig von ihren Mördern nachträglich irgendwo aufgehängt, um einen Selbstmord vorzutäuschen.

BÖHMER fordert deshalb: Einen Selbstmord durch Erhängen sollte man nur dann annehmen, wenn Tatort, Werkzeug und Strangmarke unverdächtig sind, wenn sich keine anderweitigen Verletzungen finden und schliesslich auch kein Motiv für die Mitwirkung dritter Personen erkennbar wird.

Fesselung der Hände und auch der Beine sprechen allerdings nicht unbedingt für einen Mord, da sie auch bei Selbstmördern häufig beobachtet werden.

Unfälle durch Erhängen sind gar nicht so selten, wie allgemein angenommen wird. Vor allem bei Kindern, aber auch bei Erwachsenen kommt es durch zufälliges, unglückliches Hineingeraten in eine Schlinge oder Verwicklung in einen Strick zum Erhängen.

Wie schon erwähnt, kommt es gelegentlich bei masochistisch veranlagten Männern beim Versuch durch Hängen sexuelle Empfindungen auszulösen, zu unfreiwilligem Erhängen. BERG berichtet, dass in Amerika im Staate Virginia jährlich zwei solcher Fälle, meist junge Leute, zur Untersuchung kommen. Diese Unfälle scheinen die Vorstellung des Volksmundes, dass beim Erhängen sexuelle Lustgefühle ausgelöst werden, zu bestätigen.
Über die Frage, ob das Erhängen auf Selbstmord, Mord oder Unglücksfall zurückzuführen ist, vermag eine Sektion allein nur selten Aufschluss zu geben, hier müssen vor allen Dingen die Umstände klärend wirken.

Auch beim Erdrosseln wird ein Strangwerkzeug benützt. Dieses wird aber nicht durch das Körpergewicht wie beim Erhängen, sondern durch die Gewalt der eigenen oder fremden Hand zusammengezogen. In wenigen Fällen kann die Schwere des Körpers unterstützend wirken, wenn z.B. durch den Mörder die Schlinge in die Höhe gezogen wird oder das Opfer umsinkt (kombiniertes Erdrosseln und Erhängen).

Das Strangwerkzeug kann als Schlinge um den Hals gelegt sein oder als nach hinten offene Schleife be-

nutzt werden. Die Schlinge kann an beiden Enden mit der Hand zugezogen werden oder z.B. an einem Ende mit einem Gegenstand verbunden sein, so dass nur am anderen Ende gezogen wird. Sie kann auch mit einem durchgesteckten Knebel zusammengedreht werden.

Als Strangwerkzeuge werden die gleichen Geräte wie beim Erhängen benutzt, nur Drähte scheinen nicht vorzukommen (ZIEMKE).

Die Untersuchungen von LANGREUTER zeigen folgende mechanische Verhältnisse am Hals beim Erdrosseln:

Wird ein Strick oberhalb des Schildknorpels angelegt und mit einem Knebel zugedreht, so finden sich dieselben Verhältnisse wie beim Erhängen, also durch Zunge und Zungengrund werden der Respirationsweg verschlossen. Wird der Strick horizontal quer über den Schildknorpel gelegt und zugezogen, so wird der Kehlkopf von vorne nach hinten zusammengedrückt, wobei die Stimmritze ganz verschwindet. Der Zungengrund tritt dabei nicht an die hintere Rachenwand.

Normalerweise liegt das Strangwerkzeug beim Erdrosseln tiefer als beim Erhängen, nämlich auf dem Schildknorpel über dem Ringknorpel oder der Luftröhre (ZIEMKE).

Die Strangmarke ist beim Erdrosseln meist, im Gegensatz zum Erhängen am ganzen Hals, also auch am Hinterkopf gut ausgeprägt.

Als tötende Ursachen kommen beim Erdrosseln dieselben Faktoren in Betracht wie beim Erhängen, nämlich:

1. Unterbrechung der Atmung,
2. Verschluss der Halsgefässe,
3. Kompression des Carotissinus und der vegetativen Halsnerven.

Hier dürfte aber die Unterbrechung der Atmung auf alle Fälle eine untergeordnete Rolle spielen, da durch die meist ungünstige Lage des Strangwerkzeuges auf dem Schildknorpel erhebliche Kräfte entwickelt werden müssen, um einen gänzlichen Luftabschluss zu erreichen.

Dagegen tritt eine Unterbrechung des Blutstromes in den Carotiden bereits bei geringem Druck auf. Inwieweit die Kompression des Carotissinus für den Todeseintritt eine Rolle spielt, wird später noch genauer erörtert werden.

So selten wie der Mord durch Erhängen ist, so selten ist der Selbstmord durch Erdrosseln, jedoch ist er sicher möglich und tritt auch immer wieder auf. Zufälliges Erdrosseln findet sich jedoch nur ausnahmsweise. Am häufigsten findet man das Erdrosseln bei Neugeborenen, da keine Gegenwehr stattfindet. Dies ist aber auch bei Erwachsenen möglich, wenn das Opfer überraschend eine Schlinge um den Hals geworfen bekommt und diese sofort zugezogen wird. Normalerweise jedoch wird sich ein Kampf abspielen, der deutliche Spuren am Opfer hinterlässt.

Der Selbstmord durch Erdrosseln ist nicht ganz so selten wie immer angenommen wird. Notwendig ist dabei allerdings, dass das Strangwerkzeug so gelegt ist, dass es in der zusammengezogenen Lage verharrt, da beim Eintritt der Bewusstlosigkeit, welche durch die Blutleere des Gehirns bewirkt wird, die Muskeltätigkeit erlahmt und damit das Abdrosseln des Halses wegfallen würde.

KURPJUWEIT und HABERDA schildern einen solchen Fall, wobei sich bei KURPJUWEIT der Selbstmörder mit einem Hosenträger erdrosselt hat, bei HABERDA mit einem Hemdstreifen, der mit Urin durchtränkt war.

Beim Tod durch Erwürgen dient als Strangwerkzeug die Hand des Täters. Der Hals wird dabei entweder mit einer oder mit zwei Händen gefasst und zusammengedrückt.

Werden beide Hände benutzt, so wird der ganze Hals umfasst, indem entweder eine Hand hinten und die andere vorne angreift, oder von den Seiten her zugedrückt wird. Dass beide Hände von vorne anpacken ist meist nur dann möglich, wenn das Opfer gegen die Erde, gegen die Wand oder sonst einen Gegenstand gedrängt wird. Normalerweise aber wird nur eine Hand zum Erwürgen verwendet, die andere dient dabei meist dazu, das Opfer festzuhalten oder dessen Abwehr zu brechen. Hierbei wird der Griff am Hals immer vorne angesetzt.

Der Angriff auf den Hals kann in verschiedener Weise erfolgen, nämlich: Der Täter kann

1. an beliebiger Stelle den Hals des Opfers anfallen,
2. durch Druck auf die Kehlkopfgegend den Kehlkopf oder die Luftröhre seitlich zusammendrücken,
3. den Kehlkopf mit dem Zungengrund nach hinten oben gegen die Wirbelsäule pressen.

Erfolgt der Angriff des Mörders an einer beliebigen Stelle des Halses, so wird ein Abschluss des Respirationsweges nur erreicht, wenn beide Hände den Hals umfassen und komprimieren oder, wenn eine Hand den ganzen Hals, z.B. bei einem Kind, umgreifen kann. Im Falle 2. und 3. kann auch mit einer Hand der Luftaustausch ge-

stoppt oder zumindest stark eingeschränkt werden.

Die Versuche von LANGREUTER zeigen dabei, dass, wenn Daumen und Zeigefinger auf beiden Seiten des Schildknorpels gesetzt werden, sich die Stimmritzen beim leisesten Druck vollständig schliessen; bei stärkerem Druck schieben sich die Stimmritzen sogar übereinander. Dabei kann es zu einem Scharnierbruch des Schildknorpels kommen.

Wenn zwischen Kehlkopf und Zungenbein beiderseits seitlich gedrückt wird, bedarf es eines kräftigeren Druckes, aber auch hier werden ziemlich leicht durch Annäherung der Ligamenta ary-epiglottica die Luftwege verschlossen. Wird mit einer Hand auf den Kehlkopf von vorne nach hinten gedrückt, so ist allerdings, wie beim Erdrosseln schon beschrieben, ein Verschluss der Atemwege kaum möglich.

Normalerweise entsteht beim Zusammendrücken des Halses ein ähnlicher Zustand wie beim Erdrosseln, d.h., es werden die Carotiden komprimiert und auch der Respirationsweg meist vollständig verschlossen. So wirken beim Erwürgen auch dieselben Faktoren wie bereits beim Erdrosseln und Erhängen beschrieben, mit.

Die Umstände beim Abschluss der Luftwege wurden oben schon geschildert. Bei der Kompression der Carotiden liegen hier ebenfalls ähnliche Verhältnisse wie beim Erdrosseln vor. Ihr Abschluss ist durch den würgenden Griff der Hand leicht möglich. Besonders ausgeprägt ist die Gefässunterbrechung, wenn zufällig die Fingerspitzen auf den Arterien zu liegen kommen. In diesem Fall schwindet das Bewusstsein des Opfers äusserst rasch.

Im Gegensatz zum Erhängen und Erdrosseln reicht beim Erwürgen der Druck in keinem Fall aus, um auch die Vertebralarterien zu unterbrechen. Ausserdem werden durch die würgende Hand meist die beiden Carotiden nicht gleich stark komprimiert, so dass eine mehr oder weniger durchgängig bleibt. Durch die Abwehr des Opfers ist der Mörder auch oft gezwungen, seinen Griff mehrere Male neu anzusetzen, wodurch der Abschluss der Gefässe für kurze Zeit aufgehoben ist.

Durch diese Umstände gestaltet sich die Möglichkeit der Blutversorgung des Gehirns etwas günstiger, wie dies beim Erhängen und Erdrosseln der Fall ist. Deshalb wird von den meisten Autoren für den Tod durch Erwürgen der Abschluss des Respirationsweges als entscheidender angesehen, als die Unterbrechung der Blutversorgung des Gehirns.

Das Erwürgen ist also vor allem ein Erstickungstod und dauert deshalb auch länger als der Tod durch Erhängen und Erdrosseln (PUPPE).

Die Möglichkeit der Reizung des Carotissinus ist beim Erwürgen am augenscheinlichsten, da hier der Umstand eintreten kann, dass zufällig eine Fingerspitze auf dem Sinus zu liegen kommt und durch direkten Druck auf diesen augenblicklich der Sinusreflex ausgelöst werden kann. Wie schon erwähnt, wird dieses Problem gesondert besprochen.

Selbstmord durch Erwürgen ist praktisch auszuschliessen, denn durch das Eintreten der Bewusstlosigkeit erschlafft der würgende Griff der Hand. Den einzigen Fall von Selbstmord der bekannt wurde, schildert BINNER.

Hier würgte sich ein Geisteskranker und durch die eigenartige Stellung der Hände dauerte der Druck auch nach Einsetzen der Bewusstlosigkeit fort. ZIEMKE berichtet, dass ein Geisteskranker beim Würgeversuch bewusstlos wurde, mit dem Gesicht aufs Bett fiel und dabei erstickte. Diese Fälle stellen aber eine ausgesprochene Rarität dar.

Die Unterscheidung, ob Mord oder Unglücksfall beim Erwürgen vorliegt, dürfte nicht immer leicht zu treffen sein. Ungewolltes Erwürgen kann durchaus vorkommen, wie ein Fall zeigt, den DITTRICH beschrieben hat. Dabei wurde ein Geisteskranker der sich wie rasend gebärdete, beim Überwältigen ungewollt von seinem Wärter so gewürgt, dass er daraufhin starb. Ausserdem sind hier die Fälle zu nennen, bei denen durch kurzes Würgen am Hals der Tod eintritt, ohne dass es beabsichtigt war.

Normalerweise aber liegt beim Erwürgen Mord vor. Vor allem Neugeborene und Kinder werden so getötet, da hier keine Abwehr stattfindet.

Das Erwürgen der Neugeborenen geschieht oft schon während des Geburtsaktes, wie es z.B. bei einem von MÜLLER eingehend beschriebenen Fall geschildert wird. Als Entschuldigung wird dann fast immer Selbsthilfe angegeben. Wie weit dies als berechtigt anzusehen ist, muss dann von Fall zu Fall aus den Umständen geklärt werden.

Aber auch an Erwachsenen ist das Erwürgen von jeher eine beliebte Art des Mordes gewesen. Es ist dabei kein Mordinstrument nötig, der Hals ist leicht zugängig und wird im Affekt instinktiv ergriffen (LÖSENER).

Ist das Opfer ein erwachsener Mensch, so wird sich fast immer ein Abwehrkampf abspielen. Dadurch kann es dann auch leicht zu schweren anderen Verletzungen kommen, wenn der Mörder z.B. versucht, durch Schläge auf den Kopf sein Opfer zu betäuben oder es am Schreien zu hindern, oder durch Messerstiche schneller zu töten.

Wie vorher schon erwähnt, kommt es vor allem bei Erwürgen vor, dass der Mörder versucht einen Selbstmord des Opfers vorzutäuschen, indem er die Leiche nachträglich aufhängt oder ins Wasser wirft.

Die zweite Gruppe des gewaltsamen Erstickungstodes umfasst die Arten des Todes durch Ertrinken, der durch Abschluss der Atemwege mit irgendeiner flüssigen oder halbflüssigen Substanz herbeigeführt wird.

Es ist dabei gleichgültig, ob der Ertrinkende mit dem ganzen Körper in die Flüssigkeit gerät und in ihr untertaucht, oder ob nur ein Verschluss von Mund und Nasenöffnung mittels diesen flüssigen Mediums stattfindet (WACHHOLZ).

So ist es möglich, dass Betrunkene, Bewusstlose, Kranke, Neugeborene oder Epileptiker in den kleinen Wassermengen von Pfützen und Schüsseln ertrinken, wenn sie unfähig sind, allein ihr Gesicht aus dem flüssigen Medium zu befreien.

Die Mechanik des Ertrinkens wurde an anderer Stelle schon eingehend besprochen und soll deshalb hier nicht wiederholt werden.

Wird eine Leiche z.B. aus einem Fluss geborgen, so ist

die Frage, ob als Todesursache Ertrinken vorliegt, vollkommen offen. Denn der Mensch kann als Leiche in den Fluss geworfen worden sein oder er kann an einer anderen Todesursache im Wasser gestorben sein. So ist oft eine Herzlähmung durch Schreck, Schock oder Kältereiz die Ursache eines raschen Todes im Wasser.

Man kann die Arten des Todes im flüssigen Medium in drei Gruppen aufteilen, nämlich in

1. unmittelbares Ertrinken,
2. mittelbares Ertrinken,
3. Tod im Wasser.

Das unmittelbare Ertrinken stellt den eigentlichen klassischen Ertrinkungstod dar, wie ihn z.B. ein Nichtschwimmer im Wasser erleidet. Der Tod wird durch das Milieu bedingt (PONSOLD).

Die Ursache für den Tod ist also, dass es dem in der Flüssigkeit befindlichen Menschen aus irgendwelchen Ursachen trotz vollem Bewusstsein und trotz Anstrengung aller Kräfte nicht gelingt, seinen Mund und Nase über der Oberfläche zu halten.

Die Umstände können verschiedener Natur sein. Wie bereits erwähnt, kann eine Unkenntnis der zweckmässigen Schwimmbewegungen vorliegen. Aber auch geübte Schwimmer können durch einen Wadenkrampf, durch Schlingpflanzen oder durch einen Strudel in eine solche Situation geraten.

Das Typische bei dieser Ertrinkungsart ist der heftige Todeskampf bei dem, der dem Tode nahe versucht, sich mit allen Mitteln zu retten und selbst einen Stroh-

halm umklammert, wie bei manchen Leichen gesehen wurde. Nur bei starker Übermüdung oder durch absichtliches Ausschalten beim Selbstmord wird die Heftigkeit des Kampfes gemildert.

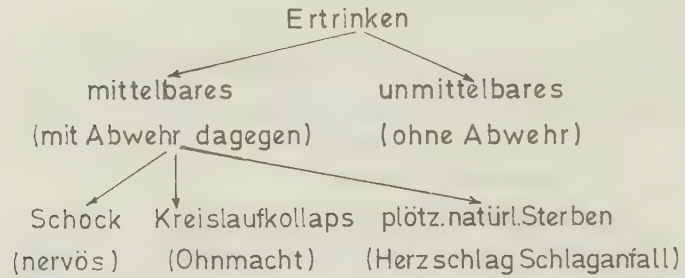


ABB. 12 Ertrinkungsschema (nach PONSOLD)

Das mittelbare Ertrinken hat seine Ursache in einer einsetzenden Bewusstlosigkeit, in deren Verlauf das Ersticken stattfindet. Der Aufenthalt im Milieu ist zufällig. Er ist zwar nicht kausal für das Sterben, trägt aber dazu bei.

Hier findet keine Abwehr statt. Der Mensch sinkt ohne Umsichschlagen und ohne Todeskampf lautlos unter Wasser, da bereits vorher Ohnmacht eingetreten ist.

Diese Art des Erstickungstodes ist sehr problematisch für den Gerichtsmediziner, da die reflektorische Krise hinterher kaum nachweisbar ist, sie muss später per exclusionen angenommen werden (PONSOLD).

Die Gründe für den Verlust des Bewusstseins können

1. nervös,
2. kreislaufmässig,
3. unfallmässig bedingte reflektorische Krisen sein.

Werden diese Krisen durch einen überstarken nervösen Reiz ausgelöst, so kommt es zum nervösen Schock. Solche Schocks können sein der Kehlkopf-, der Kälte- und der Schmerzschock.

Beim Kehlkopfschock dringt unbemerkt plötzlich durch den offenen Mund oder die Nase Wasser bis an den Kehlkopf. Wird es dabei unvermutet aspiriert, so setzt durch den ungewöhnlich starken Reiz sofort das Ertrinken ohne jede Abwehr ein.

Wirkt der Kältereiz z.B. beim Sprung ins Wasser plötzlich auf den Körper ein, so kann es zu einer schlagartigen Blutverschiebung ins Körperinnere kommen. Durch die Belastung des Herzens und durch die kältereflektorisch bedingte Lähmung der Abwehr kommt es zum Ertrinken.

Auch überraschend auftretende sehr starke Schmerzen können zur Lähmung der Abwehr führen. So kann das Eindringen eines Fremdkörpers ins Auge oder ein Stoss auf den Solarplexus, aber auch Darmkoliken und Gallensteinanfälle zu solchen gefährlichen und mit Ertrinken endenden Situationen führen.

Häufiger als der nervös bedingte Schock im Wasser tritt der kreislaufbedingte Schock auf. Hierbei kommt es durch gleichzeitige Erweiterung grosser Gefässgebiete zum Versagen des Blutes. Das Herz läuft leer, die Gehirnversorgung bricht zusammen und es tritt

Bewusstlosigkeit ein. Dieselbe Wirkung kann auch eine durch Überlastung bedingte Kreislaufstörung des Herzens haben.

Ursachen des kreislaufbedingten Schocks können sein

1. überfüllter Magen,
2. Herzversagen,
3. Pressatmung,
4. Status thymo-lymphaticus,
5. psychischer Schreckтod.

Der Tod durch Ertrinken bei überfülltem Magen, der sogenannte Magentod, kann auf zweierlei Arten zustandekommen:

1. durch Ersticken an erbrochenem Speisebrei,
2. durch die nach einer reichen Mahlzeit auftretende Verdauungshyperämie.

Ist der Magen stark gefüllt und wirkt beim Schwimmen der Wasserdruck gegen die Bauchwand, so kann die Raumeinengung im Bauchbereich so stark werden, dass der Magen zusammengedrückt wird (GMELIN). Dadurch kommt es zum Erbrechen.

Während des Erbrechens werden durch den Reflex die Schwimmbewegungen verhindert. Die Folge ist, dass der Betreffende untersinkt. Unter Wasser ist eine Entleerung des Erbrochenen sehr schwierig, wenn nicht unmöglich. Durch die körperliche Anstrengung kommt es schliesslich, vom Atemzentrum erzwungen, zur Einatmung. Dabei werden Wasser und Erbrochenes aspiriert. Durch den dadurch bewirkten Schock schliesst sich das Ertrinken an.

Im Verdauungszustand sind die Gefässe der Magengegend und des Darmes stark erweitert. Bei überfülltem Magen kann es dabei zu einer sehr ausgeprägten Blutanschoppung im Bauchraum kommen, so dass der linke Ventrikel leer läuft, vor allem dadurch, dass gleichzeitig durch den Kältereiz die Hauptkapillargebiete erweitert werden können. Gehirnanaemie und Ohnmacht sind die Folge, die dann zum Ertrinken überleiten.

Die häufigste Ursache für den mittelbaren Ertrinkungstod dürfte das Versagen des Herzens sein. Durch verschiedene Ursachen kann das Herz so stark belastet werden, dass es der Beanspruchung nicht mehr standhält und es zum Herzkollaps kommt.

Diese Ursachen sind

1. der Wasserdruck,
2. der Wasserdruck bei gefüllter Körperhöhle,
3. der Kältereiz,
4. die Mehrbelastung für ein krankes Herz.

Allein durch den Wasserdruck, der auf einen schwimmenden Körper, z.B. einen Taucher, einwirkt, kann es zu Herzsensationen kommen. Der lastende Wasserdruck entspricht dem Gewicht der Wassersäule, die von der Oberfläche bis zum Taucher reicht. Je tiefer sich also der Körper befindet, um so grösser ist der Druck.

Dieser kann so stark ansteigen, dass er den Blutdruck übersteigt. Bei einer Wassertiefe von 2 Metern ist dies der Fall, da der Druck hier etwa 13o - 15o mm Hg beträgt.

Ist z.B. das Herz angegriffen, so bringt es die Kraft für die nötige Blutdrucksteigerung nicht mehr auf. Aber

auch bei einem völlig gesundem Herzen kann durch diesen Druck ein Herzversagen eintreten (MARGULIES).

Durch den Reiz des kalten Wassers auf die Haut kommt es zur Kontraktion der Blutgefässe an der Körperoberfläche. Diese kann bei Vagotonikern besonders stark sein. Dadurch muss die Kraft, die das Blut durch diese Körpergebiete pumpt mehr oder weniger verstärkt werden. Dies bedeutet eine Mehrbelastung des Herzens, die bei einem durch Anstrengung geschwächtem Herzen zum völligen Versagen führen kann.

FROMMEL hat ferner in Tierversuchen beobachtet, dass der Reiz des kalten Wassers auf die Nasenschleimhaut Bradykadie mit intrakardialen Leitungsstörungen und kardialen Druckänderungen bewirkt. Dabei fiel der diastolische Druck um zwei Drittel, der systolische um ein Drittel. Es könnte also auch durch diesen Mechanismus zu einem plötzlichen Herzstillstand kommen.

Vor allem kann natürlich überraschend ein Herzkollaps auftreten, wenn schon eine organische Krankheit des Herzmuskels, der Herzklappen oder der Herzgefässe unerkannt vorliegt. Die Mehrbelastung beim Schwimmen kann dann plötzlich zum Versagen der Herzkraft und zu Reizleitungsstörungen führen, die dann den Herzblock verursachen.

Das mittelbare Ertrinken kann auch dann eintreten, wenn der Badende durch ein unfallartiges, nicht vorhersehbares Ereignis überrascht und dadurch seiner normalen Reaktionsfähigkeit beraubt wird.

So kann ein Schwimmer z.B. beim Sprung ins Wasser mit

dem Kopf auf einen Felsen aufschlagen. Verliert er durch den Schlag sein Bewusstsein, wird meist in der Ohnmacht der Ertrinkungstod eintreten.

Manche Personen vertragen plötzlich die Einwirkung des Wassers nicht mehr und zeigen allergische Reaktionen. Bei der Kälteurticaria z.B. kommt es plötzlich zur Oedembildung und Kreislaufstörung mit Schwindel, Übelkeit, Schwäche und Kollaps. GRASSL hat an sich selbst diese Urticaria mit ihren Folgen verspürt und beschrieben.

Nach SCHMAT entsteht die Bewusstlosigkeit bei Wasserurticaria dadurch, dass es durch plötzliche Zusammenziehung der Hautgefässe, bedingt durch den Kältereiz, zu einer inneren Verblutung in das Splanchnikusgebiet kommt. So läuft der linke Ventrikel leer und durch die Gehirnanaemie kommt es zur Bewusstlosigkeit.

Durch den Druck des Wassers beim Tauchen oder durch das Aufschlagen des Ohres auf der Wasseroberfläche beim Sprung kann es bei einem schwachen und vernarbten Trommelfell zur Perforation kommen (GUTTICH). Sofort dringt Wasser in die Paukenhöhle und verursacht vestibuläre Reize. Dadurch verliert der Betreffende die Orientierung, was sich unter Wasser verhängnisvoll auswirken kann (SCHLITTLER).

WITTMAACK glaubt, dass nicht die Vestibularreizung der Grund des Ertrinkens ist, sondern die durch die Tube in den Respirationstrakt laufende Flüssigkeit. Bei Tierversuchen fand er, dass die Tube eines Kaninchens, welchem das Trommelfell zerstört wurde, nur einen Wasserdruck von 30 cm aushält. Dann läuft die Flüssigkeit durch die Tube in den Respirationstrakt und das Tier erstickt in kurzer Zeit.

Nach WITTMAACK kann die menschliche Tube nur einem Wasserdruck von 50 cm standhalten. Dann würde auch hier z.B. bei bestehender Trommelfellperforation das Wasser durchlaufen und der Mensch würde unmittelbar ertrinken.

Die Ansicht über die Bedeutung der Autoren der Trommelfellperforation beim Ertrinken sind verschieden. Während WITTMAACK glaubt, dass recht viele Schwimmer durch otogenes Ertrinken sterben, meint MÜLLER, dass es nicht sehr häufig die Ursache eines Badetodes sein dürfte. MILOVANOVIC sagt sogar, dass die Behauptung des kausalen Zusammenhangs zwischen Trommelfellperforation und Ertrinken eine zunächst von den Otologen konstruierte, dann von den Gerichtsmedizinern übernommene Hypothese sei.

Zum plötzlichen Tod im Wasser kann es natürlich genauso kommen wie auf dem Land. Hierbei sinkt der Betroffene schon als Leiche unter. Der Tod steht mit dem Milieu in keinerlei Beziehung. Damit ist der Tod auch kein Ertrinkungstod mehr. Allerdings kann die tatsächliche Ursache, z.B. ein Schlaganfall, durch den Aufenthalt im Wasser ausgelöst worden sein.

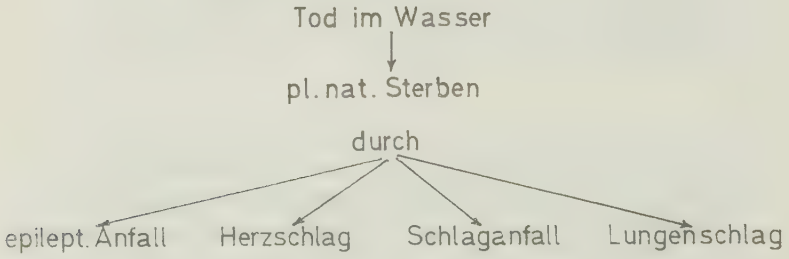


ABB. 13 Ursachen des Todes im Wasser (modifiziert nach PONSOLD)

Ob beim Ertrinken Mord, Selbstmord oder Unfall vorliegt, ist meist nur durch äussere Umstände zu ersehen.

Wird jemand mit voller Bekleidung, ohne Verletzungen geborgen und liegt ein Abschiedsbrief und ein Motiv vor, so wird man meist ohne Bedenken Selbstmord annehmen können. Allerdings muss bei einer nackten und mit Verletzungen bedeckten Leiche kein Mord vorliegen, da die Kleidung durch die Strömung oft fortgerissen wird und die Verletzungen entweder durch das Treiben im Wasser oder durch Wassertiere und Schiffsschrauben entstanden sein können. Ausserdem kann ein kombinierter Selbstmord mit Selbstverletzungen vorliegen.

Dafür kann es z.B. trotzdem Mord sein, obwohl die Umstände für einen Unglücksfall sprechen, wenn z.B. das Opfer unvermutet ins Wasser gestossen wurde. Normalerweise aber ist ein Unfall aus den ganzen Umständen gut zu diagnostizieren.

In der dritten Gruppe sind schliesslich noch die übrigen Erstickungsarten zusammengefasst, wie

1. Aspiration von Fremdkörpern und Bolustod,
2. Verschluss der Atemwege,
3. Druck auf den Hals,
4. Behinderung der Atembewegung.

Die Aspiration eines Fremdkörpers in die Bronchien oder sogar in die Lunge, ist ein immer wieder auftretender Unglücksfall. Durch Schreck, Lachen oder heftige Bewegung werden Gegenstände, die sich gerade im Mund befinden aspiriert.

Im Schlaf oder bei Bewusstlosigkeit kann Erbrechen ungewollt zur Aspiration des Erbrochenen führen. Werden

dabei die Respirationswege zu stark eingeengt, oder ganz verschlossen, so erstickt der Verunglückte, oder es bildet sich durch den Reiz des Fremdkörpers ein sekundäres Oedem und führt so zum akuten Ersticken.

Ist der Gegenstand kompakt, etwa ein Fleischstück, so kann er am Kehlkopfeingang steckenbleiben. Dadurch kommt es zum augenblicklichen Verschluss der Atemwege. Akutes Ersticken setzt ein, wenn der Fremdkörper nicht entfernt werden kann, oder keine Tracheotomie angelegt wird.

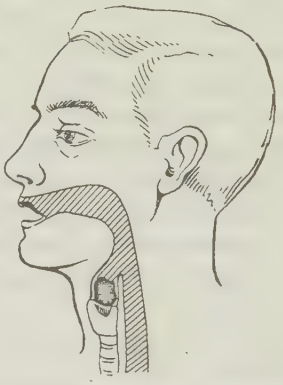


ABB. 14 Mechanik des Bolustodes (nach PONSOLD)

Andererseits werden durch den verschluckten Bissen der Nervus laryngeus gereizt, so dass sich die Frage erhebt, ob nicht ein durch den Reiz bewirkter Stimmritzenkrampf, reflektorischer Herztod, oder plötzliches Kreislaufversagen das augenblickliche Zusammenstürzen der Verunglückten mit einem schlagartigen Todeseintritt erklärt.

Fast immer wird beim Todeseintritt durch diese Art ein Unglücksfall vorliegen. Es kommt aber vor, dass jemand Selbstmord verübt, indem er sich einen Gegenstand so tief in den Rachen stopft, dass dieser aspiriert wird und der Tod eintritt. Tötung liegt vor, wenn z.B. ein Knebel der das Opfer am Schreien hindern soll diesen Vorgang auslöst.

Der Verschluss der Atemwege kann durch die Hand des Mörders geschehen oder durch die Benutzung eines wei-

chen Gegenstandes. Meist handelt es sich um Personen, die sich nicht wehren können, also um Säuglinge und Neugeborene. Die Neugeborenen werden gleich nach der Geburt oder schon während des Geburtsaktes zwischen den Schenkeln der Mutter oder durch die Bettdecke erstickt (PUPPE).

Wie schon erwähnt, kann es auch durch Fusstritt auf den Hals zum Ersticken kommen. Doch dürfte diese Art des Todes sehr selten sein.

Wird die Atembewegung verhindert, so kommt es ebenfalls zum Ersticken. Vor allem ist hier das Verschüttetwerden zu nennen. Aber auch durch Beknien kann es zum tödlichen Ersticken kommen. Bei plötzlichem Eintreten einer Katastrophe werden öfters bei grosser Menschenansammlung ältere Leute und vor allem Kinder erdrückt, indem der Brustkorb so zusammengepresst wird, dass er nicht die Kraft hat, sich auszudehnen.

VIII. Die Erstickungsbefunde

REUTER glaubt, dass kein Gebiet der gerichtlichen Medizin im Laufe der Zeit eine solch eingehende und sorgfältige Bearbeitung erfahren hat, wie der Tod durch Ersticken.

Wenn wir die umfangreiche Literatur dieses Gebietes auf die Frage hin durcharbeiten

"Aus welchen anatomischen Befunden können wir die Erstickung s i c h e r diagnostizieren ?"

so finden wir eine grosse Fülle von Erstickungszeichen

die im Laufe der Zeit von den verschiedenen Autoren angegeben und beschrieben wurden.

Schon aus der Fülle der Erstickungszeichen sehen wir, dass keine der angeführten Erscheinungen die volle Zufriedenheit der Gerichtsärzte erringen konnte, so dass immer nach neuen spezifischen Zeichen gesucht wurde. Es muss allerdings hinzugefügt werden, dass früher teilweise Befunde als Erstickungszeichen angesehen wurden, die einer genaueren Untersuchung nicht standhalten konnten.

Im Laufe der Zeit haben sich dann eine Reihe von Erstickungszeichen herausgeschält die, immer wieder beobachtet, auch heute noch ein ziemlich verlässliches Anzeichen für das Vorliegen eines Erstickungstodes ergeben.

Grundbedingung allerdings waren und sind dabei eine möglichst grosse Sorgfalt bei der Präparation am Sektionstisch und die grosse Erfahrung, die ein guter Gerichtsarzt mitbringen muss, um eventuell auftretende Schwierigkeiten und Zweifel ausräumen zu können.

Dazu muss aber gesagt werden, dass in vielen Fällen, selbst bei sorgfältigster Arbeit, der eindeutige Nachweis eines Erstickungstodes mit den heutigen Untersuchungsmethoden auf erhebliche Schwierigkeiten stösst, oder sogar unmöglich ist.

Aus diesem Grunde haben in den letzten Jahren verschiedene Gerichtsärzte, wie LAVES und BERG versucht, durch ganz neue Methoden der Untersuchungen die auftretenden Zweifel an der Erkenntnis des Erstickungstodes zu beseitigen. Ihre Arbeiten leiten auf ein völlig neues Ge-

biet der Erstickungsforschung hin und könnten auf diesem Gebiet zu einer weitreichenden Klärung der Problematik des Erstickens führen.

Zu den heute gebräuchlichsten Erstickungszeichen sei noch gesagt, dass natürlich Untersuchungen an einer frischen Leiche wesentlich bessere Ergebnisse bringen werden als z.B. an einer fäulnisveränderten.

Die Leichenerscheinungen kann man einteilen in

1. erstickungsspezifische
2. erstickungsunspezifische.

Von den durch vitale Reaktionen entstandenen Leichenerscheinungen sind scharf die postmortalen Befunde zu unterscheiden. Vitale Reaktionen sind nach einer Definition von ZIEMKE: "örtliche biologische Reaktionen des Gewebes bei lokaler Schädigung und allgemeinen Zeichen des Todeseintrittes ". Nur vitale Erstickungszeichen sind beweisend für den Tod durch Ersticken.

Die erstickungsspezifischen Leichenerscheinungen sind teils vitalen, teils postmortalen Ursprungs.

Vital können z.B. Verletzungen sein, die der Mörder seinem Opfer bei der Tötung beibringt. Postmortal können diese Verletzungen z.B. durch Schleifen des Toten am Boden entstehen, bei einer Wasserleiche durch das Treiben im Wasser oder durch Tierfrass.

Die bei Wasserleichen typischen Erscheinungen der Gänsehaut und Waschhaut sind nur unspezifische Zeichen. Denn auch durch nachträgliches ins Wasser geraten der Leiche kann infolge des Kältereizes eine Kontraktion der Musc. arrectores pillorum eintreten, deshalb beweist die

Waschhaut nur, dass die Leiche längere Zeit im Wasser lag.

Die erstickungsspezifischen Leichenerscheinungen kann man in

1. allgemeine,
2. inspezifische Befunde unterteilen.

Als allgemeine Erstickungsbefunde werden jene bezeichnet, die allen Erstickungsformen gemeinsam sein sollen.

Dabei werden von den Autoren folgende Befunde angegeben:

äusserlich:
a) Cyanose des Gesichtes,
b) Ekchymosen der Bindehäute und der Sklera,
c) dunkelblaurote Totenflecken,

innerlich:
a) Dunkelrotes und flüssiges Blut,
b) Hyperämie der Lunge, Leber und Niere,
c) Ekchymosen in den Pleuren und im Herzbeutel,
d) Blutfülle des Herzens und der Hohlvenen,
e) vakuolige Degeneration der Leberzellen
f) Kontraktion und Anämie der Milz,
g) suffokatorische Kehldeckelstellung.

Die speziellen Erstickungsbefunde werden vor allem bei einer bestimmten Art des Erstickungstodes bevorzugt gefunden und sind entstehungsmässig meist aus der Mechanik dieser Todesart zu erklären.

Dabei treten folgende Zeichen auf:

äusserlich: a) Blutungen aus dem Ohr (Erhängen)
b) Strangmarke und Würgespur (Strangulation),
c) Schaumpilz (Ertrinken),

innerlich: a) Muskelblutungen am Hals (Strangulation),
b) Intimarisse der Carotiden (Strangulation),
c) Verdünnung des Blutes (Ertrinken),
d) Lungenexsudat,
e) Fremdkörper in der Lunge (Ertrinken),
f) Wasser in der Lunge (Ertrinken)
g) Diatomeen im Herzblut (Ertrinken).

In dieser Arbeit möchte ich wegen der besseren Übersicht in der Aufzählung und Besprechung der Erstickungsbefunde nicht nach der Einteilung in allgemeine und spezifische Zeichen vorgehen, sondern sie nach ihrem Vorkommen an den einzelnen Organen des menschlichen Körpers behandeln.

Betrachten wir das Gesicht eines Erstickten, so fällt uns dabei meist dessen Blässe, die der Lippen und Schleimhäute auf. Die C Y A N O S E ist demgegenüber ein äusserst unsicheres Zeichen für den Erstickungstod, da man sie auch beim Tod durch viele Krankheiten finden kann. Ausserdem kann sie beim Ertrinken postmortal durch hypostatische Blutverschiebung beim Treiben im Wasser wieder verschwinden (LAVES).

In der Haut und in den Schleimhäuten des Gesichtes, ferner in den Konjunktiven und eventuell in den Skleren finden wir beim Erstickungstod oft kleine flohstichartige Blutungen, die sogenannten Ekchymosen. Sie entstehen durch vasokonstriktorische Krämpfe während der

Krampfstadien.

Da die Ekchymosen durch vitale Stauung (LAVES) entstehen, setzt ihr Auftreten voraus, dass die Blutzufuhr zum Kopf nicht ganz unterbrochen wird, wie dies beim Erwürgen, aber auch beim Erdrosseln und atypischem Erhängen der Fall sein kann. Bei völliger Unterbrechung des Blutstromes, wie z.B. beim typischen Erhängen fehlen die Ekchymosen (LAVES).

Nach REUTER finden sich auch Ekchymosen im Bereich der Lippen, im Mund und in der Nasen-, Rachen- und Kehlkopfschleimhaut. Andere Autoren fanden sie am Trommelfell und an der Schilddrüse.

Auch wenn Ekchymosen bei der Obduktion von Leichen gefunden werden kann allein aus diesem Befund kein Erstickungstod diagnostiziert werden. Man findet nämlich diese Blutungen auch bei anderen Todesarten, wie z.B. bei plötzlichem Herztod.

REUTER beschreibt diese Blutungen auch bei Epilepsie, Eklampsie, Urämie, nach Krampfgiften und überhaupt bei Todesarten, die mit Krampfanfällen einhergehen.

HABERDA hat durch Experimente bewiesen, dass zumindest zum Teil die Hautekchymosen auch durch den hypostatischen Druck der Blutsäule postmortal entstehen können.

Eine weitere Erscheinung der Haut sind die T o t e n f l e c k e n. Sie sind beim Erstickungstod meist dunkelblaurot, da das Blut durch die CO_2-Anhäufung dunkel gefärbt ist. Dieser Befund ist aber so unsicher, da diese Erscheinung bei anderen Todesarten genauso auf-

tritt, so dass ihr praktisch keine Beweiskraft zukommt.

Am Hals finden wir vor allem die Spuren der Strangulation.

An der Haut sehen wir die Vertrocknungen, welche durch die Druckstellen entstanden sind, die sogenannten M a r k e n . Je nach Strangulationsart unterscheidet man Würge-, Drossel- und Strangmarken. Aber auch Hautkratzer und Negelspuren werden nach 12 - 24 Stunden sichtbar.

Die Strangmarke ist beim Erhängen und Erdrosseln eine besonders auffällige Erscheinung an der Leiche. Man unterscheidet an ihr die eigentliche Strangrinne und die Ränder, die bei allgemeiner Stauung oft livide verfärbt sind.

Zuweilen sind die Touren der Strangwerkzeuge deutlich in der Strangrinne abgedrückt, wodurch das verwendete Strangwerkzeug identifiziert werden kann.

Die Strangrinne ist entweder anämisch oder vertrocknet braun und pergamentartig. Es muss aber darauf geachtet werden, dass durch einschnürende Kleidungsstücke und Krägen bisweilen eine blasse zirkuläre Rinne am Hals entstehen kann, die, zumal an einer schon faulen Leiche, eine Strangrinne vortäuschen kann.

Werden weiche Gegenstände wie z.B. ein Wollschal zur Tötung benutzt, so finden sich kaum Erscheinungen auf der Haut. Da diese Art der Strangulation in Japan sehr verbreitet ist, haben die Japaner zum Nachweis von Druckmarken am Hals eine eigene Färbetechnik entwickelt,

die es ihnen auch an älteren Leichen erlaubt, Rückschlüsse auf die Art des Todes zu treffen.

Ob die Strangmarke vital oder postmortal entstanden ist, kann mit Hilfe der Fettemulgation in den Fettzellen am Rand der Strangrinne beantwortet werden. Allerdings ist nur das Vorhandensein dieser Veränderung von Bedeutung, ihr Fehlen spricht nicht gegen die Entstehung der vitalen Strangmarke (MUELLER).

Wenn der Strick auf der Haut nicht rutscht, sondern diese mitzieht, so entstehen Dehnungsstreifen, welche eventuell ein Erwürgen vortäuschen können.

Beim Erwürgen werden am Hals N a g e l- und D r u c k s p u r e n der Finger sichtbar. Nach STRASSMANN entsprechen den Nagelabdrücken lange Streifen, den Fingerkuppen aber Flecken. SCHULZ unterscheidet drei Grade der Strangulation, nämlich die blasse, weiche Marke bei geringerem, längerem und kurzem stärkerem Druck, die lederartigen Druckspuren, welche er auf starken Druck zurückführt und die pergamentartigen, welche durch sehr langen Druck entstehen sollen.

Eine Täuschung kann eintreten, wenn durch Schmuck solche Halsabdrücke entstehen. Ausserdem können durch Ungeziefer, Selbstrettungsversuch und Behandlung nach dem Tod Fingerdruckspuren vorgetäuscht werden.

Durch die zum Teil erheblichen Kräfte, die bei der Strangulation auf den Hals einwirken, werden auch die tieferliegenden Muskeln in Mitleidenschaft gezogen. B l u t u n g e n setzen ein und auch M u s k e l z e r r e i s s u n g e n kommen vor. Die letzteren allerdings sehr selten, in diesem Fall dann nur am

Kopfnicker beim Erhängen. Dabei ist zu beachten, dass durch die Totenstarre bei entsprechender Behandlung ein Bruch postmortal entstehen kann.

Muskelblutungen werden auch beim Ertrinkungstod gefunden. REUTER glaubt, dass diese durch die Anstrengung der auxiliären Hilfsmuskulatur beim Ertrinken verursacht werden. Sie können aber auch durch künstliche Beatmung vorgetäuscht sein.

Beim Erdrosseln und Erwürgen kommt es häufiger zu Zungenbeinbrüchen verschiedenster Art. Dabei können die Hörner, aber auch der Körper selbst brechen. Doch auch diese Brüche können postmortal durch die Behandlung der Leiche entstehen.

Ein umstrittenes Zeichen des Erstickungstodes ist die sogenannte suffokatorische Stellung des Kehlkopfdeckels, in der alten Literatur Positio asphyctia epiglottidis genannt. Dabei ist die ganze Form des Kehlkopfeinganges in die Länge gezogen, so dass eine Rinne entsteht.

Diese Stellung könnte folgendermassen entstehen: Durch die Anspannung des Ligamentum glosso-epiglotticum wird der Kehldeckel aufgerichtet und durch die Muskuli aryepiglottici nach hinten gezogen. Die Totenstarre fixiert dann diese Haltung (MUELLER).

Bei einer statistischen Untersuchung haben sich von 2.5oo Fällen nur 1,3% der Fälle als positiv erwiesen. Die suffokatorische Stellung soll vor allem dann auftreten, wenn der Tod durch langsames Ersticken mit angestrengtem Atemmechanismus erfolgt.

Ein interessantes Verhalten bietet das Blut beim Erstickungstod. Es wird bei der Sektion im allgemeinen flüssig vorgefunden. Diese Befunde teilen auch schon die älteren Autoren wie z.B. BROUARDEL und LOYE mit. Dabei erhebt sich nun die Frage : Ist das Blut primär flüssig, also bleibt es immer flüssig, oder gerinnt es nach dem Tode und verflüssigt sich nach einiger Zeit wieder ?

Zwei Theorien wurden aufgestellt: die Dekoagulationstheorie und die Theorie vom primär flüssigen Blut.

Die Dekoagulationstheorie vertritt den Standpunkt der sekundären Verflüssigung des Blutes. Sie wird von MUELLER, BERG und KLEIN verfochten.

Diese Autoren meinen, dass es ganz sicher sei, dass das Blut post mortem gerinnt. Dann aber werden die Gerinnsel durch die proteolytische Aktivität des Blutes wieder verflüssigt und aufgelöst.

Versuche sollen ergeben haben, dass dabei die proteolytische Aktivität um das 4 - 9-fache grösser sei, als die bei Frischblut. Geronnenes Blut könne daher nur bei einer Sektion sofort nach dem Tode gefunden werden.

KLEIN gibt an, 3 - 3o Minuten nach Herzstillstand und 1o - 4o Minuten nach Atemstillstand sei das Blut geronnen. Nach BERG soll die Verflüssigung dann in spätestens 4 Stunden eintreten.

Dass das Blut im Gefässsystem flüssig bleibt, vertreten IM OBERSTEG und SCHLEYER.

SCHLEYER nimmt an, dass das Blut zwar seine spontane, natürliche, vitale, extravasale Gerinnungsfähigkeit nach dem Tode besitzt, aber trotzdem nicht gerinnt. Bei der Entnahme aus den Blutgefässen gerinne es allerdings sofort. Dann erst komme es zur Zerstörung des Fibrinogens und das Blut werde ungerinnbar. Da eine Gerinnbarkeit nach 6 Stunden noch vorhanden sei, glaubt SCHLEYER, dass damit endgültig die Dekoagulationstheorie widerlegt sei.

Warum das Blut nur bei raschem Tod flüssig bleibt und bei langsamen Sterben gerinnt, erklärt SCHLEYER dadurch, dass er meint, beim plötzlichen Tod bestehe zunächst Gleichgewicht in der Gerinnung wie beim Lebendigen. Die Folge sei, dass das Blut flüssig, aber gerinnbar bleibe. Dann erst setze Ungerinnbarkeit ein durch die Zerstörung des Fibrinogens und des Prothrombins. Bei langsamen Sterben nimmt er an, dass durch den Zerfall der Gefässwand gerinnungsaktive Substanzen frei werden.

Das extravasale Gerinnen konnte durch die Untersuchungen von DEETJEN erklärt werden. Er zeigte, dass die CO_2-Überladung des Blutes die Gerinnung verzögert. Die erhöhte CO_2-Spannung mache den gerinnungsfördernden Einfluss von Fremdkörperflächen weitgehend unwirksam und hemme die Wirkung von Gehirn- und Blutthrombokinase, während die 2. Phase der Gerinnung unbeeinflussbar bleibe. Die intravasale, durch die CO_2-Spannung inaktiv gehaltene Blutthrombokinase könne durch Abdunsung des CO_2 wirksam werden.

Heute kann durch die Untersuchungen von IM OBERSTEG, SATOH, SANAKA und MATSUMOTO die Frage des flüssigen Leichenblutes zugunsten der Fibrinolyse als entschieden angesehen werden (LAVES).

IM OBERSTEG hat durch Versuche bewiesen, dass eine Abnahme des Fibrinogens im Leichenblut auch intravasal unterbleibt, wenn die Gerinnung in der kritischen Stunde post mortem gehemmt wird. Die Annahme einer fermentativen Fibrinogenolyse als Ursache der bei plötzlichem Tod, insbesondere Erstickung, in den ersten Stunden post mortem nachweisbaren Fibrinogenschwundes konnte damit widerlegt werden; sie war nur als Folge eines Gerinnungsvorganges zu deuten. IM OBERSTEG nimmt an, dass die Fibrinolyse in erster Linie die noch flüssigen Intermediärstufen angreift (LAVES).

Ein anderes Verhalten des Blutes wurde ebenfalls schon von den älteren Gerichtsärzten beobachtet, nämlich die V e r d ü n n u n g desselben durch die Resorption von Wasser in der Lunge, welches beim Ertrinken in die Lunge eingeatmet wird.

Um diese Veränderungen des Blutes zu messen, wurden die verschiedensten physikalischen Methoden verwendet. BROUARDEL und LOYE bestimmten die Trockenrückstände des Blutes und verglichen dann. PALTAUF mass die Farbintensität des Blutes mit FLEISCHL's Hämometer. VIBIERT versuchte die Blutverdünnung durch das Zählen der roten Blutkörperchen festzustellen. (PLACZEK).

Ausserdem wurden noch die Änderungen der Gefrierpunktserniedrigung, der Blutdichte, der elektrischen Leitfähigkeit, des osmotischen Drucks, des pH-Wertes und der Hämolyse zur Untersuchung herangezogen. Der jüngste Versuch in dieser Richtung, eine brauchbare Methode zu entwickeln, ist die von PONSOLD ausgearbeitete Hämatokritmethode.

Zusammenfassend muss zu den ganzen Untersuchungsmethoden

gesagt werden, dass die Feststellung der Blutverdünnung an einer frischen Leiche ein wichtiges diagnostisches Merkmal ist. Alle diese Untersuchungen versagen jedoch, wenn die Leiche nicht mehr ganz frisch ist. Da nun einmal Wasserleichen nicht immer sofort nach dem Eintritt des Todes geborgen werden, hat sich keine dieser Untersuchungsmethoden praktisch durchgesetzt (MUELLER).

Wie zu erwarten ist, treten beim Ersticken vor allem auch Veränderungen an der Lunge auf. Besonders beim Ertrinken sind diese Erscheinungen stark ausgebildet. Sie werden hervorgerufen durch die Wirkung des eingeatmeten Wassers.

Dadurch finden sich:

1. Schaum,
2. Glottisoedem,
3. Oedema aquosum,
4. Trockene Ballonierung der Lunge,
5. Ekchymosen,
6. Fremdkörper in der Lunge.

Vor dem Mund von Ertrunkenen kann man nicht selten weissen S c h a u m finden, der ziemlich zäh ist und verhältnismässig lange erhalten bleibt. Er entsteht bei der Durchmischung von Ertrinkungsflüssigkeit, Luft und Schleim, der durch die Reizung des Wassers auf die Schleimhaut abgesondert wird, bewirkt durch die forcierte Atmung beim Ersticken.

Die Schaumbildung ist demnach an das Atmen und die Schleimabsonderung gebunden und damit eine vitale Reaktion. Leider ist der Schaum nur an frischen Leichen gleich nach der Bergung zu beobachten, da er im Wasser weggespült wird und an der Luft eintrocknet.

Es kann vorkommen, dass durch Wiederbelebungsversuche an Leichen die erst nach dem Tod ins Wasser gelangten, eine Schaumbildung vorgetäuscht wird. Doch ist dieser Schaum nach MUELLER grobblasiger. Nach WACHHOLZ findet man ähnlichen Schaum auch bei Lungenoedem.

Das O e d e m der ary-epiglottischen Falten ist laut Ansicht von v.HOFMANN, PALTAUF, RICHTER, HOROSZKIEWICZ und WACHHOLZ eine postmortale Erscheinung durch Imbibition. ZIEMKE glaubt dagegen, dass es mitunter auch zu Lebzeiten als echtes Kehlkopfoedem, infolge der starken Reizung der Kehlkopfschleimhaut durch die Erränkungsflüssigkeit vorkommt.

REUTER berichtet von einem Fall, wo er eine noch warme Leiche eines Ertrunkenen seziert und ein starkes Glottisoedem vorfand. Er ist deshalb der Ansicht, dass hiermit die vitale Entstehung bewiesen ist.

Durch die Reizung des eingeatmeten Wassers kommt es zum O e d e m a a q u o s u m. Sub finem vitae schafft schon der Druckausgleich des Arterien- und Venenblutes die Bedingungen zum Auftreten seröser Ausschwitzungen. Denn mit dem Sinken des Blutdruckes im Arteriensystem geht ein Rückstau des Venenblutes und eine Druckerhöhung in denjenigen Teilen des Kapillarsystems einher, die in das Venengeflecht münden (REVENSTORF).

Dabei scheinen thermische und chemische-physikalische Eigenschaften der Ertrinkungsflüssigkeit besonderen Einfluss zu nehmen; denn das Meerwasser führt leichter zum Oedem als das Süsswasser (REVENSTORF). ZIEMKE meint, dass das Oedema aquosum eine Erscheinung ist, die durch das postmortale Einlaufen der Flüssigkeit entsteht.

Ein sehr wichtiges Zeichen, das bei deutlicher Ausprägung als ausschlaggebend angesehen werden kann, ist das Vorliegen einer E r t r i n k u n g s l u n g e oder auch Ballonement, Hyperaerie, Emphysema aquosum genannt (MUELLER). Die Lunge erscheint starr, gebläht und uneben.

Die Entstehung geht nach WACHHOLZ so vor sich: Die beträchtlichen Luftmengen, welche intravital in den Lungen mit unter Wasser genommen werden, werden durch das Eindringen von Ertrinkungsflüssigkeit stark komprimiert und können natürlich wegen des Wassers auch nicht entweichen. Wird die Leiche aus dem Wasser gezogen, so entfällt der au. dem Thorax lastende Wasserdruck. Dadurch dehnt sich die komprimierte Luft aus und erweitert die Alveolen.

Bei der Sektion wird durch die Beseitigung der Brustwand eine weitere Möglichkeit der Ausdehnung gegeben, so kommt es, dass hier die Lunge direkt aus der Leiche hervorquillt.

Dass die komprimierte Luft nicht entweichen kann, wird durch eine Erklärung TRAUBES verständlich. Der Widerstand, welchen das die Bronchien verschliessende Wasser durch seine Adhäsion an den Wänden der komprimierten Luft entgegensetzt ist so gross, dass der Alveolarverschluss von ihr nicht gesprengt werden kann.

Allerdings ist darauf zu achten, dass das Emphysema aquosum nicht mit einem chronischen substanziellen Emphysem oder Lungenoedem verwechselt wird (MARGULIES). Ausserdem können nach REUTER ältere oder frische pathologische Prozesse in der Lunge dieses typische Bild trüben.

Vor allem durch die Pleuraschwarten wird eine Entwicklung des Emphysema aquosum verhindert. Dabei ist dann die Lunge sehr blutreich. Bei tuberkulösen Veränderungen der Lunge ist diese schon unter gewöhnlichen Verhältnissen gedunsen, feucht und blutreicher, so dass in einem solchen Fall das Vorliegen eines positiven Befundes nicht gewertet werden darf. ZIEMKE meint, dass durch künstliche Beatmung Ballonierung vorgetäuscht werden kann.

Durch die forcierte angestrengte Atmung kommt es zu ausgedehnten Rupturen der Alveolarsepten, so dass kettenartige, aneinandergelagerte Hohlräume entstehen, ein interstitielles Emphysem. Da aber bei experimentellen Versuchen mit Leichen postmortal bei heftiger Bewegung im Wasser (oder bei unvorsichtiger Herausnahme der Organe bei der Obduktion) diese Befunde auch auftreten, haben sie praktisch keine Bedeutung zur Diagnose.

Versuche, die über das Pleuratranssudat von REH angestellt wurden, zeigen, dass dieses postmortal sowohl bei ertrunkenen, aber auch bei hinterher ins Wasser gelangten Leichen von der Lunge in die Pleurahöhle abgeschieden wird und daher keine Bedeutung für die Diagnose besitzt.

Der Nachweis der kleinfleckigen Erstickungsblutungen unter den serösen Häuten der Lunge bildet neben den sonstigen Leichenbefunden den Kernpunkt der morphologischen Erstickungsdiagnose. Diese E k c h y m o s e n wurden schon 1753 von RÖDERER beschrieben und über 100 Jahre später nach TARDIEU benannt, der sie für erstikkungsspezifisch hielt (LAVES). Diese Blutungen kommen auch an anderen Organen, wie Herz, Leber, Niere und Milz vor.

Die T a r d i e u'schen F l e c k e n sind punktförmige oder etwas grössere Blutungen in den Schleimhäuten und Organoberflächen. Die P a l t a u f'schen F l e k k e n sind grösser als die vorher genannten. Sie sind blasse, subpleurale Blutungen. Durch Platzen der Alveolen infolge des Überdrucks, Bersten der Kapillaren und Eindringen der Ertränkungsflüssigkeit in das Lungengewebe entstehen sie. Der Übergang von der einen zur anderen Art der Flecken ist fliessend.

Eine dritte Art von Ekchymosen sind die subserösen. Ihr Entstehen wird durch die DONDER'sche Schröpfkopftheorie erklärt. Bei der Unmöglichkeit Luft einzuatmen, wird infolge des dadurch entstehenden negativen Drucks im Brustkorb Blut mit grosser Gewalt dorthin gesogen, wodurch Lungenhyperaemie und infolge von Kapillarberstungen Ekchymosen hervorgerufen werden (ZIEMKE).

Aber auch hier ist zu erwähnen, dass die Blutungen postmortal durch den Wasserdruck, durch fäulnisbedingte Imbibition oder durch Hämolyse entstehen können. SCHEIBE, SCHWARZ und GLAW lehnen allerdings auf Grund ihrer Versuche eine Entstehung der PALTAUF'schen Flecken durch Hämolyse ab.

Die Erstickungsblutungen bilden einen Kernpunkt in der Diagnose des Ertrinkungstodes, aber nur bei kritischer Bewertung mit dem Gesamtbefund.

Ein weiteres, sehr bedeutendes diagnostisches Hilfsmittel ist der Nachweis von Fremdkörpern in der Lunge, welche sich auch in der Ertrinkungsflüssigkeit befinden. Normalerweise wird dies Plankton sein, besonders D i a t o m e e n und G r ü n a l g e n.

Da die Kieselalgen ein Kieselskelett besitzen, sind sie auch bei Fäulnis noch nachzuweisen. Dabei werden technisch die verschiedensten Methoden verwandt. Am geeignetsten sind Zerstörung des Gewebes durch Säuren oder Veraschung und eine darauffolgende Untersuchung im Zentrifugat. Ob die Fremdkörper mit Sicherheit postmortal nicht in die Lunge oder wenigstens nicht bis an den Lungenrand eindringen, wird bis jetzt noch diskutiert.

Es scheint dies aber der Fall zu sein, MUELLER konnte in seinen Versuchen das Vordringen von Diatomeen bis an die Lungengrenze nachweisen. Er schlägt deshalb vor, Diatomeen im Herzblut und in den Organen des Körpers zu suchen, da Tierexperimente zeigten, dass sie während des vitalen Ertrinkungsvorganges in die Organe des grossen Kreislaufes gelangen, so z.B. in die Leber, Niere und Milz. Nur der positive Befund ist dabei entscheidend, der negative sagt nichts aus.

NORDMANN hat bei Steinbrucharbeitern, Grubenarbeitern und Schleifern Diatomeen in der Lunge gefunden, obwohl die Leute normal gestorben waren. Dies zeigt, dass hier auch Fehlerquellen liegen können.

TAMASKA macht den Vorschlag, Diatomeen im Knochenmark Ertrunkener zu suchen. Da das Knochenmark sehr gut durchblutet ist, besteht die aussichtsreiche Möglichkeit, dass Diatomeen eingeschwemmt werden. Postmortal kann durch die gute Abgeschlossenheit nichts mehr in den Knochen kommen. Dadurch ist ein leichtes unkompliziertes Arbeiten möglich. Durch Versuche mit Metylenblau konnte er beweisen, dass tatsächlich nur vital Substanzen in den Knochen eindringen.

Durch die sehr guten Versuchsergebnisse bestärkt und gestützt auf jahrelange Praxis in Ungarn glaubt er, dass dies die einfachste, sicherste und problemloseste Möglichkeit des Ertrinkungstodnachweises sei.

Eine mässig frische rechtsbetonte D i l a t a t i o n des Herzens mit akuter passiver Hyperaemie der Organe des grossen Kreislaufs sieht man in den meisten Fällen mechanischer Erstickung. Sie ist völlig unspezifisch (LAVES). LETTERER erwähnt z.B. ihr Vorkommen als häufigen Allgemeinbefund bei Vergiftungen.

Der B l u t r e i c h t u m im Herzen ist wahrscheinlich auf die Stauungswirkung im Lungenkreislauf zurückzuführen, wodurch der Brust- und Bauchraum mit Blut angefüllt ist.

Ist es möglich, Leichen Erstickter im frischen Zustand zu untersuchen, so findet man mitunter geringe Mengen L u f t im linken Herzen. Sie kommt wahrscheinlich aus dem kleinen Kreislauf und geht bei der Zerreissung der Alveolarwände in das Blut über (WALCHER).

Am Herzen findet man die T a r d i e u'schen F l e k k e n hauptsächlich längs der Gefässe an der vorderen und hinteren Herzfläche und an der Umschlagstelle des Herzbeutels. Sie können aber auch durch Intoxikationen, wobei es zu Schädigungen der Gefässintima kommt, auftreten.

Beim Ersticken kommt es durch den eingangs schon beschriebenen Hepativareflex zur Blutfüllung der Leber. In dieser Richtung wirkt auch der Rückstau der Lunge, der sich über die rechte Herzkammer fortsetzt. So wird beim Erstickungstod die Leber fast immer hyperae-

misch vorgefunden.

Eine weitere Veränderung ist die vakuolige Degeneration der Leberzellen beim Erstickungstod. Auch hier wurde der Mechanismus dieser degenerativen Veränderung bereits eingehend besprochen. Inwieweit diese Erscheinungen an der Leber auch bei menschlichen Leichen zu finden sind, müssen erst entsprechende Untersuchungen zeigen.

Ebenso wie die Leber werden durch den Rückstau auch die Gefässe der Niere und der Därme hyperaemisch gefunden.

Beim Stillstand der Atmung und der Herztätigkeit kommt es reflektorisch zu einer Beschleunigung der Darmbewegung. Hierbei tritt verschluckte Ertrinkungsflüssigkeit aus dem Magen in den Zwölffingerdarm über. Ertrinkungsflüssigkeit im Darm ist also ein Zeichen vitaler Reaktion, allerdings nur so lange, als der Magenausgang infolge der Totenstarre kontrahiert ist. Löst sich die Starre, so kann auch nach dem Tode Flüssigkeit aus dem Magen in den Zwölffingerdarm fliessen (PONSOLD).

Ein weiteres, wesentliches unterstützendes Merkmal beim Erstickungstod ist die Kontraktion und Anaemie der Milz. SZABINSKY hat als erster 1865 auf diesen Befund aufmerksam gemacht. Er hat damals schon, auf Grund seiner Versuchsergebnisse vermutet, dass die aktive Unterspeicherung der Milz wahrscheinlich durch nervöse Faktoren zustande kommt.

Wie der wahrscheinliche Mechanismus der Milzkontraktion funktioniert, wurde an anderer Stelle bereits be-

handelt. REUTER fand beim Ertrinkungstod in 57,5% der Fälle eine deutliche Anaemie der Milz. Diese Zahlen werden auch von anderen Autoren angegeben, wie z.B. von HANSEN mit 50%.

Allerdings kommt es bei Entzündungen im Bauchbereich, wie z.B. bei lokaler und diffuser Peritonitis und Entzündung der Milzkapsel, auch zur Entleerung der Milz. Eine weitere Schwierigkeit bietet die richtige Beurteilung des Blutgehaltes der Milz (REUTER). Bei älteren Leichen wird zudem die Ischaemie, auch wenn sie zunächst bestanden haben sollte, durch die durch Hypostase bedingte Blutfülle abgelöst (MUELLER).

Auf eine der wichtigsten Befunde eines der interessanten Versuche die LAVES in seinen Arbeiten beschreibt, sei noch hingewiesen und zwar auf das P l a s m a - N u k l e o t i d p h ä n o m e n des Blutes.

LAVES untersuchte das Blut auf das Vorkommen von Nukleotidfraktion, welche bei 260 m ein Absorptionsmaximum haben. Er fand, dass bei Gesunden diese Nukleotide fast völlig fehlen. Die Stoffe, welche bei 260 m absorbieren sind:

1. Ribonukleinsäure
2. Desoxyribonukleinsäure
3. Adensosintriphosphat (ATP)
4. Adenosindiphosphat (ADP)
5. Adenosinmonophosphat (AMP).

LAVES fand nun, dass sich bei Verstorbenen, welche unter einer Hypoxidose litten, ein hoher Nukleotid-Phosphat-Gehalt im Blutserum fand. Es zeigte sich, dass das Auftreten von Nukleotidverbindungen bei Hypoxidose kein postmortales, sondern ein vitales Phänomen war. Kurzdauernde, selbst hochgradige Hypoxaemie hatte keineswegs

das Auftreten von Nukleotiden im Plasma zur Folge.

Erst bei geschwächtem Allgemeinzustand als Folge einer längerdauernden bzw. intermittierenden schweren Hypoxämie wurde die Serumänderung manifest. Somit können durch dieses Hypoxiephänomen Rückschlüsse auf den Todesablauf und insbesondere auf die Dauer der Agonie gemacht werden.

Eine Fehlerquelle kann allerdings eine vorher stattgefundene Bluttransfusion sein. Dadurch wird wegen des Zerfalls der transfundierten Blutkörperchen der Nukleotidspiegel erhöht (LAVES).

BERG hat auf eine interessante vitale Reaktion aufmerksam gemacht, die es erlaubt den Erhängungstod nachzuweisen. Er weist darauf hin, dass beim Erstickungstod vital eine schlagartige Erhöhung des Phosphatidspiegels im Gefolge der Depotspeicherung einsetzt.

Bei der Erhängung tritt nun eine völlige oder wenigstens starke Zirkulationssperre im Hals ein. Dadurch findet die Einschwemmung von Phospholipiden aus den Blutspeichern nur in den Körperkreislauf, aber nicht in den Kopf statt. Dieser Konzentrationsunterschied wird bei nachträglich suspendierten Leichen nicht gefunden.

IX. Die Problematik des Erstickungstodes

Wie schon mehrmals erwähnt, treten beim Erstickungstod öfter erhebliche Schwierigkeiten für den Gerichtsarzt auf, wenn er feststellen soll, durch welchen der konkurrierenden speziellen Tötungsmechanismen der Mensch zu Tode gekommen ist.

Deshalb ist gerade das genaue Wissen der letztlichen Todesursache oft von ausserordentlicher Bedeutung, vor allem wenn es um die Frage eines eventuellen Mordes geht. Wichtig ist hier die zeitliche Prioritätsfeststellung der konkurrierenden Todesursachen und es ist dabei nicht von Belang, dass der Mensch letztlich auch ohne diese Ursachen gestorben wäre (SKRZECZKA).

Die häufigsten der hier immer wieder auftretenden Probleme sind: das nachträglich ins Wasser werfen von Leichen, um einen Ertrinkungstod vorzutäuschen, das nachträgliche Aufhängen von Erdrosselten und Erwürgten zur Vortäuschung eines Selbstmordes, die angebliche Selbsthilfe beim Erwürgen von Neugeborenen während der Geburt und schliesslich die Behauptung, dass der Mörder ohne Absicht einer Tötung sein Opfer nur kurze Zeit am Hals gepackt habe und dieses plötzlich tot zusammengebrochen sei.

Die Frage, ob ein einmaliges Zufassen an den Hals den Tod herbeiführen kann, hat eine grosse gerichtsmedizinische Bedeutung. Handelt es sich um einen Reflextod mit plötzlichem Herzstillstand, so wird die Anklage auf fahrlässige Tötung lauten, während die echte Erstickung durch minutenlanges Würgen am Tötungsvorsatz keinen Zweifel liesse (LAVES)

Schon seit langem haben sich deshalb die Gerichtsärzte mit der Problematik des Schock- und Schrecktodes befasst. Viele Gerichtsmediziner halten den Eintritt des Todes unter diesen Umständen für recht fraglich, andere bejahen ihn.
Schon um die Jahrhundertwende wurde darangegangen das Problem durch experimentelle Versuche an Tieren zu erhellen. Obwohl die Versuchsergebnisse am Tier nicht ohne weiteres auf den Menschen übertragbar sind, konnten dabei interessante Erkenntnisse gewonnen werden. Doch erst die grundlegenden Versuche H.E.HERING's vermochten es, den sogenannten "Vagustod" durch solide wissenschaftliche Erkenntnisse zu untermauern. Auch Ergebnisse der modernen Kreislaufforschung und der Anästhesiologie scheinen für die Möglichkeit eines plötzlichen Schocktodes unter bestimmten Bedingungen zu sprechen.

Von den älteren Gerichtsmedizinern sind HABERDA, STRASSMANN, BROUARDEL, LÖSENER und PUPPE zu nennen, die den "Vagustod" für möglich hielten. Von HOFMANN ist dagegen sehr skeptisch und CASPER-LIMAN und ORTLOFF erinnern an die Tatsache, dass bei Prügeleien und Einzelkämpfen, bei denen häufig und sehr roh am Hals angepackt wird, ohne dass dabei die Absicht des Erwürgens vorliege, Todesfälle dieser Art nicht vorzukommen pflegen (LÖSENER).

Als auslösender Faktor für den Reflextod wurde schon sehr früh eine Reizung des Nervus vagus in Betracht gezogen,(CZERMAK) teilt 1866 mit, dass bei einem mässigen Druck auf die Carotiden am oberen Rand des Muskulus sternocleidomastoideus die Pulsfrequenz abnimmt. Er glaubte, dass damit eine unzweifelhafte Wirkung einer direkten mechanischen Druckreizung des Vagus am Hals nachgewiesen sei.

CZERMAK wurde in seinem Eifer erst gehemmt, als er an einem Studenten beim Druckversuch einen beängstigenden Herzstillstand von mehreren Sekunden hervorgerufen hatte (ERBEN).
Auch QUINKE sah es 1875 als ziemlich erwiesen an, dass Druck auf die Carotiden eine direkte Erregung der herzhemmenden Vagusfasern bewirke. Seit diesen Mitteilungen von CZERMAK und QUINKE glaubte man allgemein, dass es sich bei dem sogenannten "Vagusdruckversuch" um eine direkte mechanische Erregung der herzhemmenden Fasern handle (HERING).

BERT drückte z.B. Enten den Hals zusammen und sofortiger Tod war die Folge. Man glaubte, dass durch den Druck der Finger auf den im Hals liegenden Stamm des Vagus oder durch Reizung sensibler Ausläufer des Vagus in der Halshaut ein sofortiger Herzstillstand durch zentripetale Erregung eintrete.

Dass auch eine Reizung des Nervus laryngeus superior imstande ist, in diesem Sinn zu wirken, zeigten die Versuche von FALK und KOLISKO, bei denen sie an tracheotomierten Hunden Atemstillstand erzeugten.

Betrachten wir nun die von den älteren Autoren geschilderten Fälle, bei welchen ein "Vagustodverdacht" vorlag:
Von HOFMANN weist 1877 anhand eines Falles darauf hin, dass die Angabe eines Beschuldigten, dass schon durch einmaliges Zudrücken des Kehlkopfes der Tod herbeigeführt wurde, sehr vorsichtig zu begutachten sei, wenn auch zuzugeben sei, dass sofortige Bewusstlosigkeit nach einem solchen Insult eintreten könne (STRASSMANN).
Später berichtet er dann von einem Fall, bei dem eine Frau infolge einmaligen Zufassens an den Hals bewusst-

los zusammenstürzte. Als sie wieder zu sich kam, gab sie an, sie sei sofort beim Anpacken des Halses bewusstlos geworden (LÖSENER).

schildert einen Fall der sich am 17.3.1897 zutrug. Ein Mann würgte im angetrunkenen Zustand seine im 9. Monat schwangere Frau kurze Zeit einmal im Stehen und einmal im Liegen. Die Frau soll sich nach seinen Angaben und nach Angaben der Kinder wieder erhoben haben, eine Pfeife angebrannt haben, mehrere Züge aus dieser getan haben und dann vom Bett herabgeglitten und tot liegengeblieben sein. Die Obduktion ergab Erstickungszeichen und Verletzungen am Hals. beurteilte die Sachlage als Tod durch Erwürgen.

BROUARDEL schreibt in seiner Veröffentlichung "La mort et la mort subite" und "La pendaison ... Paris" über ein paar ältere Fälle, in denen seiner Meinung nach die entsprechende Angabe der Beschuldigten Glauben verdiene. Einen weiteren Fall schildert er in "Annales d'hygiène": Ein Schumacher aus Le Mans gerät bei der Arbeit mit einem jungen Mädchen in Streit, packt sie mit der linken Hand am Hals ohne recht zuzudrücken und schüttelt etwas. Sie fällt rückwärts um, der Körper macht einige Zuckungen und sie ist tot (STRASSMANN).

BROUARDEL gab noch einen Fall bekannt, bei dem ein Mann im Verlauf einer Unterhaltung gegen den Hals eines Mädchens einen Stoss ausführte um sie zurückzustossen. Unmittelbar danach fiel das Mädchen bewusstlos um und war bald danach tot. Hier war keine Spur einer stärkeren Gewalteinwirkung nachzuweisen und BROUARDEL nahm Kehlkopfschock als Todesursache an (LOCHTE).

SOQUET beobachtete einen Fall, bei dem ein Wärter von einem Kranken angefallen und etwa eine Minute am Hals

gepackt wurde. Dann losgelassen fiel er um und war tot. Die Sektion ergab Schaum in den Luftwegen und keine Verletzung am Hals (STRASSMANN).

STRASSMANN schildert den Fall einer Prostituierten, die von einem Kunden, als sie ihm die Geldbörse aus der Tasche ziehen wollte, mit der linken Hand gepackt und geschüttelt worden ist. Die Frau sei dann nach dem Lösen des Griffes nach hinten umgefallen und habe Schaum vor dem Mund gehabt. Die Sektion ergab einige Erstickungszeichen, aber keine Verletzungen am Hals. STRASSMANN glaubt, dass man einen momentanen Tod in diesem Fall annehmen kann. Er erwähnt noch, dass die Frau zu Lebzeiten an Krämpfen litt.

MASCHKA berichtet über den plötzlichen Tod eines Mannes, der mit dem Vorderhals auf eine scharfe Kante gestossen war. Die Leicheneröffnung ergab keinerlei Verletzungen (LÖSENER).

HEINEKE, MÜLLER und v. HÖSSLIN haben 1908 einen Fall mitgeteilt, in dem durch Druck des Schreibstiftes eines Messapparates auf die Carotis der Puls ganz aussetzte. WENCKEBACH führte 1914 mehrere Fälle an, bei denen der leiseste Druck auf dieselbe Gegend eine starke Bradykardie hervorrief.

ENGELMANN und GASKELL fanden, dass sich der Einfluss der Vagusreizung auf die Herztätigkeit aus verschiedenen Komponenten zusammensetzt und zwar aus einer Wirkung auf:

1. die Frequenz des Herzrhytmus,
2. die Reizleitung,
3. die Reizbarkeit des Herzmuskels,
4. die Kraft der Kontraktion.

Alle diese Wirkungen machen sich im Sinne einer Hemmung bemerkbar. Man kann daher von einem negativen chronotropen, dromotropen, bathmotropen und inotropen Effekt der Vagusreizung sprechen (WEIL).

WEIL untersuchte bei Vagusdruckversuchen 1916 mit Hilfe des EKG's die Veränderungen am Herzen. Er bekam bei seinen Versuchen eine Verkleinerung der P-Zacke, eine Veränderung der T-Zacke. Die R-Zacke blieb bei ihm, im Gegensatz zu EINTHOVEN, wo sie zunahm, unverändert.

Ausserdem fand WEIL, dass der Druck auf den linken Vagus sich mehr dromotrop, auf den rechten mehr chronotrop auswirkt. An atypischen Schlägen traten auf:

1. Vorhof-Extrasystolen,
2. Ventrikel-Extrasystolen,
3. kontinuierliche Bigemini,
4. Schläge ausgehend vom AV-Knoten,
5. andere Reizursprungsstellen.

Bei 25% aller Fälle trat als Nachwirkung Heterotropie auf. Einen Herzstillstand von 4,5 sec konnte er einmal beim Druck auf die rechte Halsseite feststellen.

Einen positiven Ausfall des Versuches fand er bei Gesunden zu 35,8%, bei Kranken zu 74,4%, bei Schwerkranken zu 85,7%, bei Dekompensierten zu 94,7% und bei Digitalisbehandelten zu 100%.

Er folgerte daraus, dass vor allem bei vorliegenden Herzmuskelschäden, z.B. bei Hypertrophie kurz vor dem Versagen des Herzens, ein starker Vaguseffekt auftritt.

Durch diese Versuche und durch eigene Erlebnisse angeregt, ging H.E.HERING daran, an Kaninchen und Hunden den sogenannten "Vagusdruckversuch" zu untersuchen. Er fand 1923, dass Drücken, kräftiges Komprimieren, ja sogar starkes Quetschen des Nervus vagus keine Verlangsamung des Herzschlages bewirkte. Er bemerkte weiterhin, dass ein sehr geringer Druck auf die Carotis einen sehr starken Effekt haben konnte und zwar dann, wenn die Teilungsstelle der Carotis getroffen wurde.

1924 fand er, dass der Sinus caroticus die Reizstelle war, welche die auftretende Bradykardie auslöste, und dass diese durch einen Reflex verursacht wurde, den er Sinusreflex benannte. Dieser Reflex wirkte sich hemmend auf die Herzfrequenz und depressorisch auf die Gefässe aus. Diese beiden Wirkungen verursachten eine starke Blutdruckabnahme, die um so stärker war, je höher der Blutdruck zuvor war. Bei sehr starken Reflexwirkungen konnte der Blutdruck bis auf Null sinken.

HERING hatte nicht nur die Auslösungsstelle des Carotisreflexes entdeckt, sondern auch die zweite und wichtige Regelstelle für den Blutdruck gefunden. Die andere in der Aorta gelegene hatten schon KÖSTER und von TSCHERMAK festgestellt.

HERING wies in seinen Berichten ferner darauf hin, dass bei bestehender Arteriosklerose der Effekt der Blutdrucksenkung deutlich verstärkt sei und vor allem auch durch Chlorofommarkose gesteigert würde.

KOCH hat auf Anregung HERING's den an Tieren gefundenen Blutdruckabfall beim Carotisdruckversuch am Men-

schon nachgeprüft. Er drückte dabei auf die Carotis in der Höhe des oberen Schildknorpelrandes, also auf die Gegend, die topographisch der Teilungsstelle entspricht.

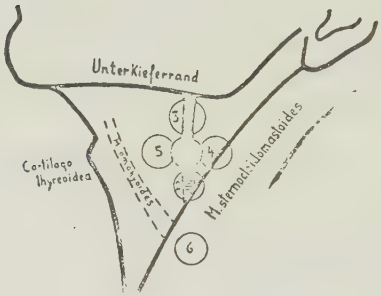


ABB. Druckpunkte des Carotissinusreflexes
(nach KOCH)

KOCH konnte wegen des Mangels eines geeigneten Gerätes zur Messung nur subjektive Angaben über die Druckstärke machen. Er führte den Versuch abwechselnd nur an einem der Carotiden aus, um eventuelle Zwischenfälle möglichst zu vermeiden. KOCH drückte nach seinen eigenen Angaben: ziemlich stark 5 - 1o sec mit der Daumenkuppe. Von 25o Untersuchten fand er 1o Fälle mit sehr deutlichem Erfolg schon bei auffallend geringem Druck. Von den 1o Fällen waren 8 über 6o Jahre alt und bei diesen lag eine mehr oder weniger ausgeprägte Atherosklerose der Carotiden vor.

Ausserdem fand KOCH, dass der Erfolg der Druckversuche

KLEEMANN fand bei 127 Probanden 93 positive Fälle und
10 sehr starke Reaktionen
HERING fand bei 100 Probanden 87 positive Fälle und
18 sehr starke Reaktionen.

Durch HERING's Druckversuche angeregt, wurde die Anatomie der Carotisgabelung genauer untersucht. DÜRNER glaubte 1925, dass das von ihm genauer untersuchte Glomus caroticum der Rezipient des Druckreizes beim Vagusreflex sei, da es das einzige in der Nähe liegende Organ sei. Daraufhin untersuchte DE CASTRO 1926 das ganze Gebiet mit Hilfe spezifischer Nervenfärbungen ab. Er fand in der Wand des Sinus caroticus Nervenendigungen, die identisch waren mit denen im Depressorgebiet der Aorta gefundenen.

MEIJELING gewann dann folgende Untersuchungsergebnisse:

Die Wand des Sinus caroticus ist dünner als an anderen Stellen der Carotiden, vor allem durch die Verdünnung der Media. In der Wand findet sich viel elastisches Material und viele Vasa vasorum. Die Intima zeigt Verdickungen, welche wie Kämme ins Lumen hineinragen. Dort ist die subendotheliale Schicht besonders verdickt. In dieser liegen sternförmige Zellen, welche denen der Aorta gleichen.

im Stehen öfter besser war als im Liegen. Besonders gut war er aber bei Vorliegen einer Atherosklerose oder eines Hochdruckes.

Die eintretenden Änderungen im Verlauf des Versuches waren folgendermassen:

Sofort nach Ansetzen des Druckes nahm die Pulszahl ab. Nach 2 - 4 Schlägen trat der grösste Abfall ein, dann erfolgte trotz fortdauerndem Druckes wieder ein Anstieg. Hinterher folgte kurze Zeit eine Erhöhung der Pulsfrequenz, welche aber wieder abflaute.

Der Blutdruck sank kurz nach Einsetzen des Druckes steil ab und zwar sehr schnell. Er fiel dann meist langsam noch weiter ab bis auf ein Minimum, auf dem er eine längere Zeit verweilte. Selbst nach dem Aufhören des Druckes kam es vor, dass er weiter sank. Der nachfolgende Anstieg erfolgte langsam. Es wurde beobachtet, dass erst zwei Minuten nach Absetzen des Versuches die alte Höhe wieder erreicht war.

Zum negativen Ausfall des Reflexes meint KOCH, dass einerseits der ausgeübte Druck durch anatomische Varianten und Überlagerung des Sinus durch den Musculus sternocleidomastoideus garnicht den Auslöseort traf und andererseits die Blutdrucksenkung durch drucksteigernde Umstände ausgeglichen oder gar überkompensiert wurde.

Bei ähnlichen Versuchen anderer Autoren wurden folgende Ergebnisse erzielt:

QUINKE fand bei	88 Probanden	47 positive Fälle und	
		3 sehr starke Reaktionen	
WEIL " "	79 Probanden	29 positive Fälle und	
		6 sehr starke Reaktionen	

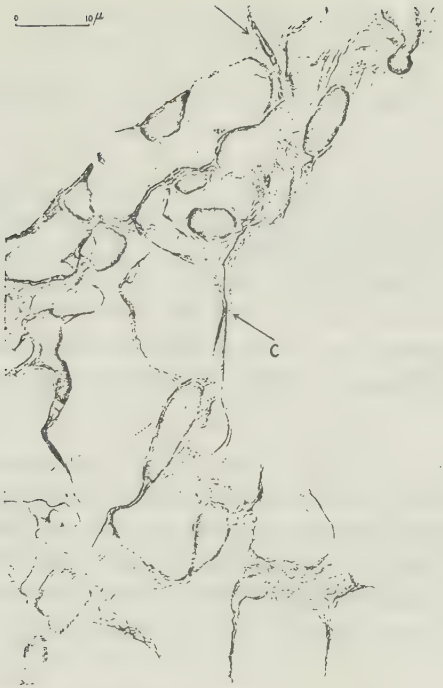


ABB. Syncytium von interstitiellen Zellen in den Räumen zwischen den elastischen Lamellen liegend (nach MEIJLING)

Im Bindegewebe bilden markhaltige Nerven einen Plexus, indem die Bündel in welche sie gruppiert sind Fasern austauschen. Bei Verlust des Markes teilen sich diese Fasern, wodurch ein Nervenfasernetz entsteht, welches ein Syncytium mit sich stark verästelnden Zellen eingeht, den sogenannten interstitiellen Zellen. Diese Zellen sind nach CAJAL periphere sympathische Ganglienzellen. Damit war nun eindeutig geklärt, dass der Sinus caroticus der Ausgangspunkt für den Sinusreflex

Eigene Untersuchungen

Untersuchungen über das Vorliegen der Erstickungszeichen.

Es lag nun nahe, anhand eines so grossen Leichenmaterials wie es die Stadt München aufzuweisen hat, durch eine Erhebung aus den Sektionsbefunden des gerichtsmedizinischen Instituts die Erstickungsfälle auf die Häufigkeit, die Verteilung und spezielle Ausprägung einzelner Erstickungszeichen hin zu untersuchen:

Es wurden dabei nicht alle der vorher aufgezählten Erstickungszeichen berücksichtigt, sondern unter diesen eine Auswahl getroffen, und zwar wurden nur die Erstikkungszeichen untersucht, welche von den meisten Autoren als erstickungsspezifisch angesehen und normalerweise bei der Sektion eingehend berücksichtigt werden.

So wurden nicht untersucht das Vorkommen z.B. der suffokatorischen Kehldeckelstellung, das Vorhandensein von Strangmarken, Intimarisse der Carotiden, Fremdkörper in Lunge und Herz, Lungenexsudat und Schaumbildung in Mund und Trachea.

Zur Untersuchung wurden folgende Erstickungszeichen herangezogen:

1. Blutungen in die Bindehäute und die Sklera,
2. Blutungen der Halsmuskulatur,
3. Ekchymosen der Lunge,
4. Hyperämie der Lunge,
5. Hyperämie der Leber,
6. Hyperämie der Niere,
7. Dunkelrote und flüssige Blutbeschaffenheit,

8. Kontraktion der Milz,
9. Anämie der Milz.

Da der Kontraktion und Anämie der Milz im allgemeinen weniger Beachtung geschenkt wird, wurde vor allem die Aufmerksamkeit auf diese beiden Befunde gerichtet um festzustellen, in welchem Masse sie auftreten und bei welcher Art der Erstickung sie zu finden sind.

Die Angaben über die Blutbeschaffenheit beziehen sich auf den Zustand des Blutes in der unteren Hohlvene und den Herzkammern.

Bei Blutungen der Halsmuskulatur werden die einzelnen betroffenen Muskeln nicht angegeben. Meist wurden die Blutungen in den langen Halsmuskeln oder in der Gegend des Unterkieferwinkels und des Mundhöhlenbodens gefunden.

Bei der Aufzählung der Ekchymosen der Lunge werden nicht besonders PALTAUF'sche, TARDIEU'sche und subseriöse Flecken unterschieden. Sie werden der besseren Übersicht wegen gemeinsam aufgezählt.

Auch die Blutungen in die Bindehäute und die Sklera werden nicht extra getrennt aufgeführt, um die Werte nicht zu sehr zu zersplittern.

Ein besonderes Problem bereitete die Untersuchung des Blutgehaltes der Lunge, Leber, Niere und Milz. Da bei der Sektion nicht immer direkte Angaben über den Blutgehalt der Organe gemacht werden, sondern öfter die Färbung des Organgewebes angegeben wird, war ich gezwungen, bestimmte Grenzfärbungen in eine "Blutmengenkate-

gorie" einzuordnen. Ich teilte den "Blutmengengehalt" der Organe schematisch in 3 Gruppen auf und zwar in Organe mit starker Blutfülle, Organe mit normalem, unauffälligem Blutgehalt und Organe mit auffälliger Blutleere.

Dabei habe ich die Einordnung der Angaben der Organfärbungen folgendermassen vorgenommen:

Bei der L e b e r wurden graubraune, blassbraune und blassbraungelbe Organfärbung als blutleer bezeichnet, braune bis dunkelbraune als normal und dunkelrote bis dunkelrotbraune als blutreich.

Bei der M i l z verband ich graurote, blassrote und hellrote Organfärbung mit Blutleere, dunkelbraunrote bis rote Färbung mit normalem Blutgehalt und dunkelrote bis blaurote Färbung mit starker Blutfülle.

Bei der L u n g e wurde die Organfärbung so eingeordnet, dass Blutleere des Organs einer blassroten Farbe entspricht, normaler Blutgehalt einer braunroten Färbung und starke Blutfüllung einer hellroten bis roten Farbe.

Bei der N i e r e wurden blassrote Organfärbungen zu Blutleere, braune bis dunkelrote Färbung zu normalen Blutgehalt und blaurote bis dunkelblaurote zu starker Blutfülle gezählt.

Es wurden alle Sektionen die am gerichtsmedizinischen Institut in München in der Zeit vom 1. Januar des Jahres 1958 bis zum 31. Dezember des Jahres 1967 stattgefunden haben, auf diese Befunde hin untersucht und ausgewertet.

In dieser Zeit gelangten in München 461 Fälle von gewaltsamen Erstickungstod zur Sektion. Es wurden dabei nur diejenigen Fälle berücksichtigt, welche auch im gerichtsmedizinischen Sinne als Erstickungstod gelten. Es kamen also in Betracht die Todesarten durch Strangulation, wie Erhängen, Erdrosseln und Erwürgen, wobei die Todesarten Erdrosseln und Erwürgen nach Vorbild TARDIEU's, BROUARDEL's und MASCHKA's zu einer Gruppe zusammengefasst wurden, welche der Einfachheit halber als "Erwürgungstod" bezeichnet wurden.

Ferner wurden die Todesfälle in einer Ertrinkungsflüssigkeit berücksichtigt und unter der Gruppe "Ertrinken" zusammengefasst. Alle übrigen Erstickungsarten, wie z.B. Verschluss der Atemwege durch Erbrochenes, durch Kissen oder Plastikhüllen, Behinderung der Atembewegung durch Verschütten, sowie Aspiration von Fremdkörpern wurden zur besseren Übersicht zu einer Gruppe zusammengefasst, die der Einfachheit halber als Gruppe des "Erstickungstodes" bezeichnet wurden.

Die 461 Fälle von gewaltsamen Ersticken setzen sich aus den einzelnen Gruppen wie folgt zusammen:

Tod durch Ertrinken	187 Fälle
Tod durch Erhängen	79 Fälle
Tod durch Erwürgen und Erdrosseln	34 Fälle
Tod durch Ersticken	161 Fälle.

Bei der Gruppe "Erwürgen und Erdrosseln" lag 11 Mal Tod durch Erdrosseln vor und 23 Mal Tod durch Erwürgen.

Die Gruppe "Ersticken" teilt sich wie folgt auf:

117 Mal trat der Tod durch die Aspiration von Erbrochenem ein, 28 Mal durch die von Blut. In 5 Fällen starben

die Verunglückten durch Kompression des Thorax. 3 Mal wurde Bolustod festgestellt. 2 Mal starben Kleinkinder durch Selbststrangulation. 2 Mal wurde eine Plastikhülle beim Selbstmord zum Ersticken verwendet.

Tod durch O_2-Mangel in abgeschlossenen Räumen wurde 4 Mal gefunden.

Bei jeder statistischen Erhebung unterscheidet man absolute und relative Zahlen. Die absoluten Zahlen geben die Zahl der eingetretenen Ereignisse wieder. Die relativen Zahlen sind Verhältniszahlen, wobei sich die absoluten Zahlen auf ein sich änderndes Vergleichsmass beziehen. Sie spiegeln das Verhältnis der sich ändernden Umweltsbedingungen auf die statistisch erfassten Ergebnisse wieder.

Bezieht man die absoluten Zahlen auf 100, so erhält man die Prozentzahlen. Damit bildet man aus der einfachen Häufigkeitsverteilung die relative Häufigkeitsverteilung, indem man alle Häufigkeiten in relative Häufigkeiten umwandelt. Das hat den Vorteil, dass der Prozentrang unabhängig von der tatsächlichen Häufigkeit mit dem Prozentrang anderer Häufigkeiten verglichen werden kann.

Für den anschliessend folgenden Teil der Untersuchungen eigneten sich für die Auswertung am besten die absoluten Zahlen und die Prozentzahlen.

Es wurde in der Weise vorgegangen, dass ich zuerst die vorher aufgezählten Organbefunde bei den 4 Gruppen des gewaltsamen Erstickens erfasste und auf ihren Gehalt hin untersuchte. Dann wandte ich mich auch verschiedenen Organveränderungen bei anderen Todesursachen zu,

um mit diesen Kontrollergebnissen eine Vergleichsmöglichkeit der Organbefunde bei den übrigen Todesarten mit denen der Erstickungsbefunde zu haben.

Es sei noch vermerkt, dass in den Sektionsberichten des öfteren über einzelne Organbefunde nichts zu finden war, auch kein abschlägiger Vermerk. Diese Fälle wurden unter der Rubrik "keine Angaben" zusammengefasst.

Unzweifelhaft kommt hier unvermeidlich, je nach Grösse der fraglichen Rubrik ein mehr oder weniger grosser Unsicherheitsfaktor mit ins Spiel, der trotz vorsichtiger Kalkulation nicht immer ganz ausgeschaltet werden kann. Anzunehmen ist, dass derartige Fälle im allgemeinen der Rubrik "negative Befunde" zuzuordnen sind.

Die Befunde aus den 461 Fällen gewaltsamer Erstickung brachten nun folgende Ergebnisse:

Betrachten wir die Untersuchungen nach der Reihenfolge der vorhergehenden Aufzählung der Organbefunde:

Organbefunde bei gewaltsamen Ersticken:

BLUTUNGEN IN DIE BINDEHÄUTE UND DIE SKLERA

Ertrinken	positiver Befund	3o Fälle
	negativer Befund	151 Fälle
	keine Angaben	41 Fälle
Erhängen	positiver Befund	26 Fälle
	negativer Befund	47 Fälle
	keine Angaben	7 Fälle

Erwürgen	positiver Befund	25 Fälle
	negativer Befund	5 Fälle
	keine Angaben	9 Fälle
Ersticken	positiver Befund	44 Fälle
	negativer Befund	1o1 Fälle
	keine Angaben	19 Fälle

BLUTUNGEN IN DIE HALSMUSKULATUR

Ertrinken	positiver Befund	34 Fälle
	negativer Befund	162 Fälle
	keine Angaben	47 Fälle
Erhängen	positiver Befund	19 Fälle
	negativer Befund	56 Fälle
	keine Angaben	5 Fälle
Erwürgen	positiver Befund	25 Fälle
	negativer Befund	9 Fälle
	keine Angaben	o Fälle
Ersticken	positiver Befund	19 Fälle
	negativer Befund	13o Fälle
	keine Angaben	14 Fälle

EKCHYMOSEN DER LUNGE

Ertrinken	positiver Befund	115 Fälle
	negativer Befund	18 Fälle
	keine Angaben	1o3 Fälle
Erhängen	positiver Befund	7 Fälle
	negativer Befund	4 Fälle
	keine Angaben	68 Fälle
Erwürgen	positiver Befund	4 Fälle
	negativer Befund	4 Fälle
	keine Angaben	27 Fälle

Ersticken	positiver Befund	44 Fälle
	negativer Befund	6 Fälle
	keine Angaben	108 Fälle

HYPERÄMIE DER LUNGE

Ertrinken	positiver Befund	138 Fälle
	normaler Befund	15 Fälle
	negativer Befund	48 Fälle
	keine Angaben	33 Fälle
Erhängen	positiver Befund	64 Fälle
	normaler Befund	5 Fälle
	negativer Befund	4 Fälle
	keine Angaben	11 Fälle
Erwürgen	positiver Befund	21 Fälle
	normaler Befund	6 Fälle
	negativer Befund	7 Fälle
	keine Angaben	0 Fälle
Ersticken	positiver Befund	109 Fälle
	normaler Befund	3 Fälle
	negativer Befund	30 Fälle
	keine Angaben	15 Fälle

HYPERÄMIE DER LEBER

Ertrinken	positiver Befund	95 Fälle
	normaler Befund	79 Fälle
	negativer Befund	41 Fälle
	keine Angaben	10 Fälle
Erhängen	positiver Befund	39 Fälle
	normaler Befund	26 Fälle
	negativer Befund	11 Fälle
	keine Angaben	6 Fälle

Erwürgen	positiver Befund	13 Fälle
	normaler Befund	1o Fälle
	negativer Befund	9 Fälle
	keine Angaben	2 Fälle
Ersticken	positiver Befund	63 Fälle
	normaler Befund	46 Fälle
	negativer Befund	4o Fälle
	keine Angaben	12 Fälle

HYPERÄMIE DER NIERE

Ertrinken	positiver Befund	167 Fälle
	normaler Befund	15 Fälle
	negativer Befund	16 Fälle
	keine Angaben	23 Fälle
Erhängen	positiver Befund	7o Fälle
	normaler Befund	8 Fälle
	negativer Befund	3 Fälle
	keine Angaben	5 Fälle
Erwürgen	positiver Befund	22 Fälle
	normaler Befund	2 Fälle
	negativer Befund	7 Fälle
	keine Angaben	2 Fälle
Ersticken	positiver Befund	88 Fälle
	normaler Befund	12 Fälle
	negativer Befund	42 Fälle
	keine Angaben	18 Fälle

DUNKELROTE UND FLÜSSIGE BLUTBESCHAFFENHEIT

Ertrinken	flüssig	159 Fälle
	geronnen	5 Fälle
	flüssig-geronnen	23 Fälle

Erhängen	flüssig	61 Fälle
	geronnen	o Fälle
	flüssig-geronnen	12 Fälle
Erwürgen	flüssig	27 Fälle
	geronnen	o Fälle
	flüssig-geronnen	4 Fälle
Ersticken	flüssig	122 Fälle
	geronnen	5 Fälle
	flüssig-geronnen	3 Fälle

KONTRAKTION DER MILZ

Ertrinken	positiver Befund	4o Fälle
	feste Konsistenz	1o1 Fälle
	weiche Konsistenz	43 Fälle
Erhängen	positiver Befund	7 Fälle
	feste Konsistenz	42 Fälle
	weiche Konsistenz	2o Fälle
Erwürgen	positiver Befund	2 Fälle
	feste Konsistenz	2o Fälle
	weiche Konsistenz	1o Fälle
Ersticken	positiver Befund	7 Fälle
	feste Konsistenz	1o9 Fälle
	weiche Konsistenz	24 Fälle

ANÄMIE DER MILZ

Ertrinken	positiver Befund	1o6 Fälle
	negativer Befund	61 Fälle
Erhängen	positiver Befund	34 Fälle
	negativer Befund	32 Fälle
Erwürgen	positiver Befund	22 Fälle
	negativer Befund	9 Fälle

TABELLE 1

%

LUNGE								LEBER				NIERE				BINDE-HAUT				HALS-MUSKELN			
EKCHYMOSEN				BLUTFÜLLE				BLUTFÜLLE				BLUTFÜLLE				BLUTUNGEN				BLUTUNGEN			
Erhängen	Ertrinken	Erwürgen	Ersticken	Erhängen	Ertrinken	Erwürgen	Ersticken	Erhängen	Ertrinken	Erwürgen	Ersticken	Erhängen	Ertrinken	Erwürgen	Ersticken	Erhängen	Ertrinken	Erwürgen	Ersticken	Erhängen	Ertrinken	Erwürgen	Ersticken
+ 8,8	47,3	12,1	27,3	+ 81,0	56,7	63,6	67,7	+ 48,1	34,9	39,3	39,1	+ 84,6	68,7	66,6	54,3	+ 32,9	12,3	75,7	27,3	+ 24,0	13,9	75,7	11,8
- 5,0	7,4	12,1	4,9	n 63	6,1	18,1	1,8	n 32,9	32,5	30,3	28,5	n 8,1	7,4	6,0	7,4	- 59,4	62,1	15,1	62,7	- 70,8	66,6	27,2	86,9
86,0	42,3	81,8	67,0	- 5,0	19,7	21,2	18,6	- 13,9	16,4	27,2	24,8	- 3,7	6,5	21,2	36,0	: 8,8	16,4	9,0	11,8	: 6,3	19,3	-	8,6
-	-	-	-	: 13,9	13,5	-	11,1	: 7,5	7,4	6,0	7,4	: 3,3	9,4	6,0	11,1	-	-	-	-	-	-	-	-
+ = vorhanden				+ = reich				+ = reich				+ = reich				+ = vorhanden				+ = vorhanden			
- = keine				n = normal				n = normal				n = normal				- = keine				- = keine			
: = ohne Angabe				- = arm				- = arm				- = arm				: = ohne Angabe				: = ohne Angabe			
				: = ohne Angabe				: = ohne Angabe				: = ohne Angabe											

TABELLE 2

	%	BLUT-BESCHAFFENHEIT			MILZBLUT-MENGE		MILZ-KONSISTENZ		
		flüssig	geronnen	fl.-ger.	reich	arm	kontr.	fest	weich
	Ertrinken	85,0	2,67	12,2	32,6	56,7	21,4	54,0	23,0
	Erhängen	77,2	0	15,2	40,5	43,0	8,85	53,2	25,3
	Erwürgen	81,8	0	12,1	27,2	66,6	6,0	60,6	30,3
	Ersticken	75,1	1,8	1,8	30,4	59,0	4,31	67,7	14,9

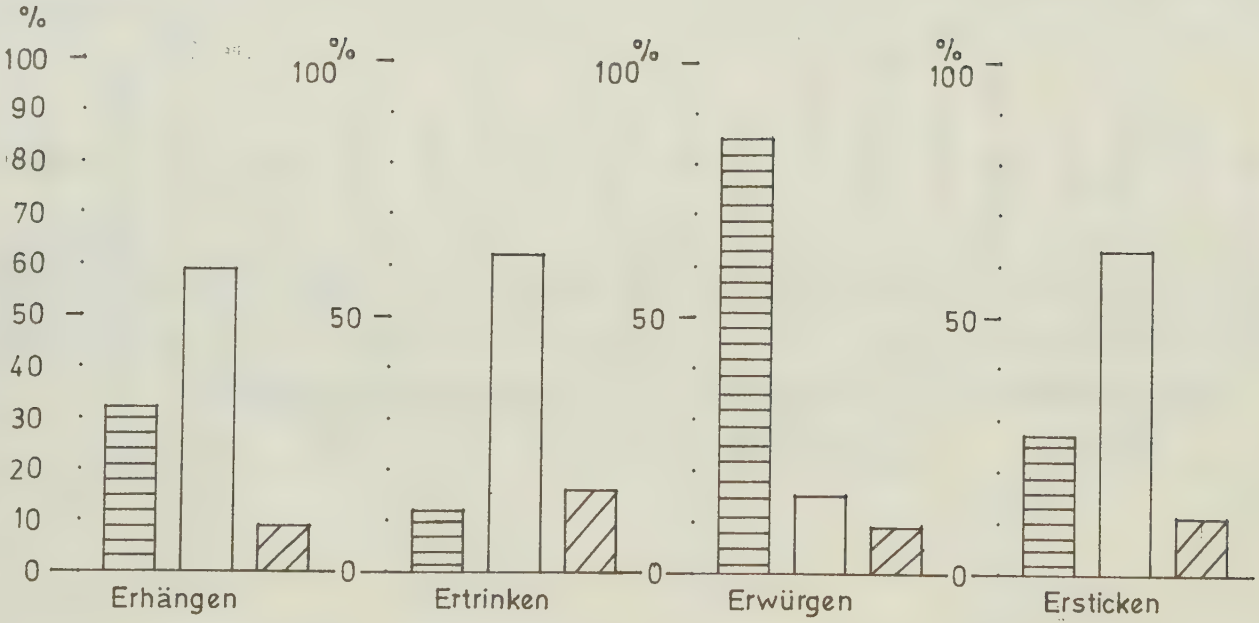
TABELLE 3

= vorhanden

= keine

= ohne Angabe

BLUTUNGEN



BINDEHAUT

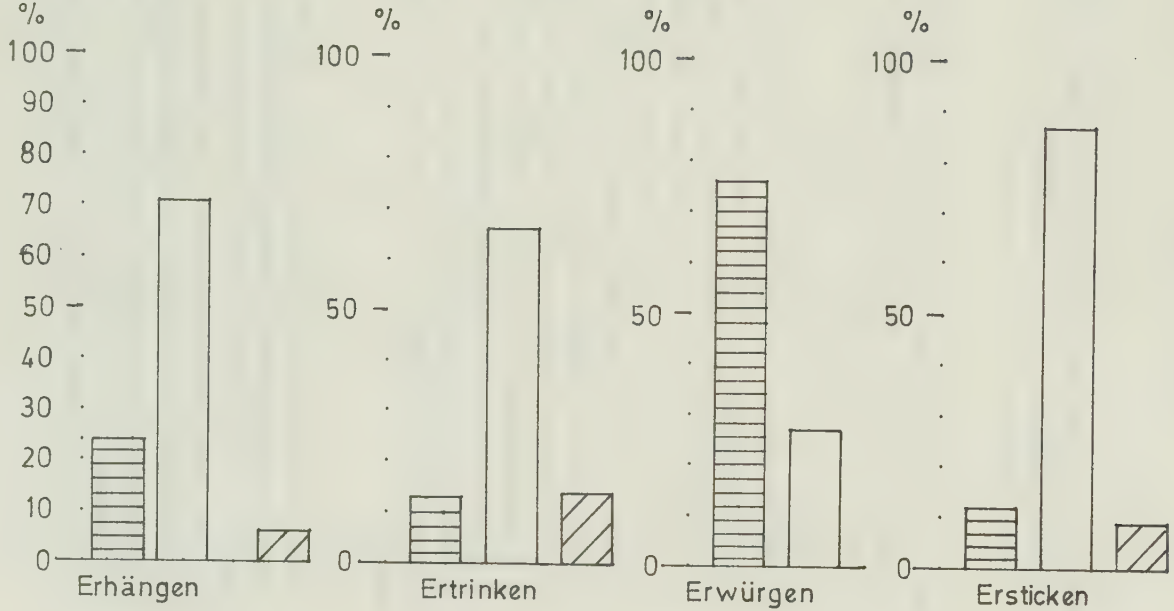
TABELLE 4

= vorhanden

= keine

= ohne Angabe

BLUTUNGEN



HALSMUSKELN

Ersticken	positiver Befund	95 Fälle
	negativer Befund	49 Fälle.

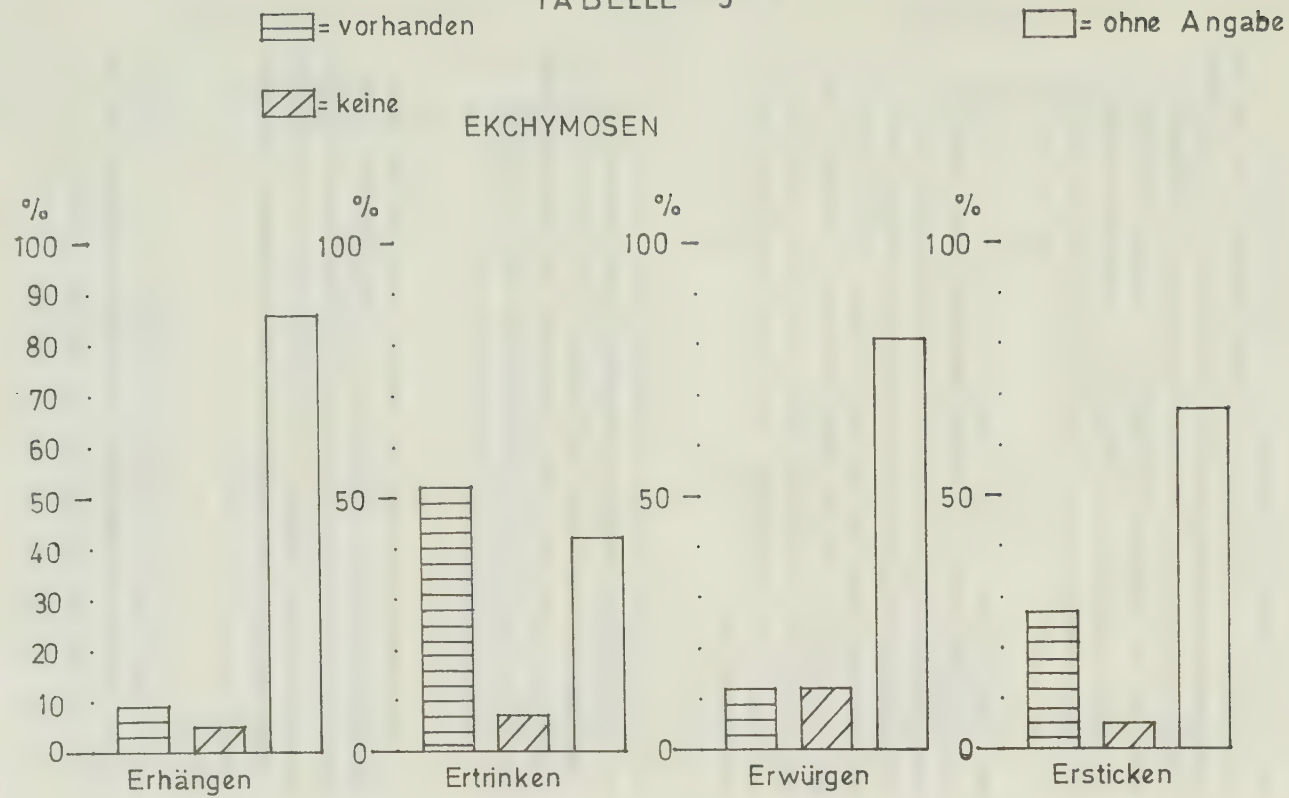
Um die Werte dieser Erhebung vergleichen zu können, wurden die absoluten Zahlen in Prozentzahlen umgewandelt. Die Gesamtheit der gewonnenen Ergebnisse ist aus Tabelle 1 und Tabelle 2 zu entnehmen.

Zur besseren optischen Vergleichsmöglichkeit wurden in den Tabellen 3 - 8 und 9 - 12 die Resultate der Prozentzahlen in Histogrammen dargestellt.

Betrachten wir nun die gewonnenen Ergebnisse so sehen wir, dass die Tabelle 3 beim Erwürgen und Erdrosseln, wie zu erwarten, ein hoher Prozentsatz an Blutungen in die Bindehäute und die Sklera vorliegt. Das Resultat von 75,0% stimmt ungefähr mit den Angaben REUTER's überein. Beim Erhängen sind unsere Werte von 32,9% im Vergleich zu den Angaben REUTER's niedrig. Wahrscheinlich ist dies auf das vermehrte Vorliegen von typischen Erhängungstodesfällen in unserem Material zurückzuführen. Der auffallend niedrige Prozentsatz von 12,9% beim Ertrinken im Vergleich zum sonstigen Ersticken mit 27,3% tritt auch bei REUTER auf, der hier nur 8% Ekchymosen angibt.

Bei den Blutungen in der Halsmuskulatur in Tabelle 4 ist als auffälligstes Ergebnis ein bemerkenswert hohes Resultat von 75,7% beim Erwürgen und Erdrosseln zu finden. Man kann daraus schliessen, dass Blutungen in der Halsmuskulatur beim Erwürgen und Erdrosseln nahezu regelmässig angetroffen werden. Dieses Ergebnis stimmt mit den Aussagen REUTER's überein, der auch das Vorkommen der Halsmuskelblutungen beim Erdrosseln und Erwürgen betont.

TABELLE 5



LUNGE

Der verhältnismässig niedere Prozentsatz von 24,0% Blutungen in der Halsmuskulatur beim Erhängen dürfte, wie vorher schon erwähnt, auf das Vorhandensein von typischen Erhängungstodesfällen zurückzuführen sein. Jedenfalls widerlegt das Ergebnis deutlich die Aussagen MARTINECK's der meint, dass diese Blutungen beim Erhängen ebenso oft anzutreffen seien wie beim Erwürgen und Erdrosseln.

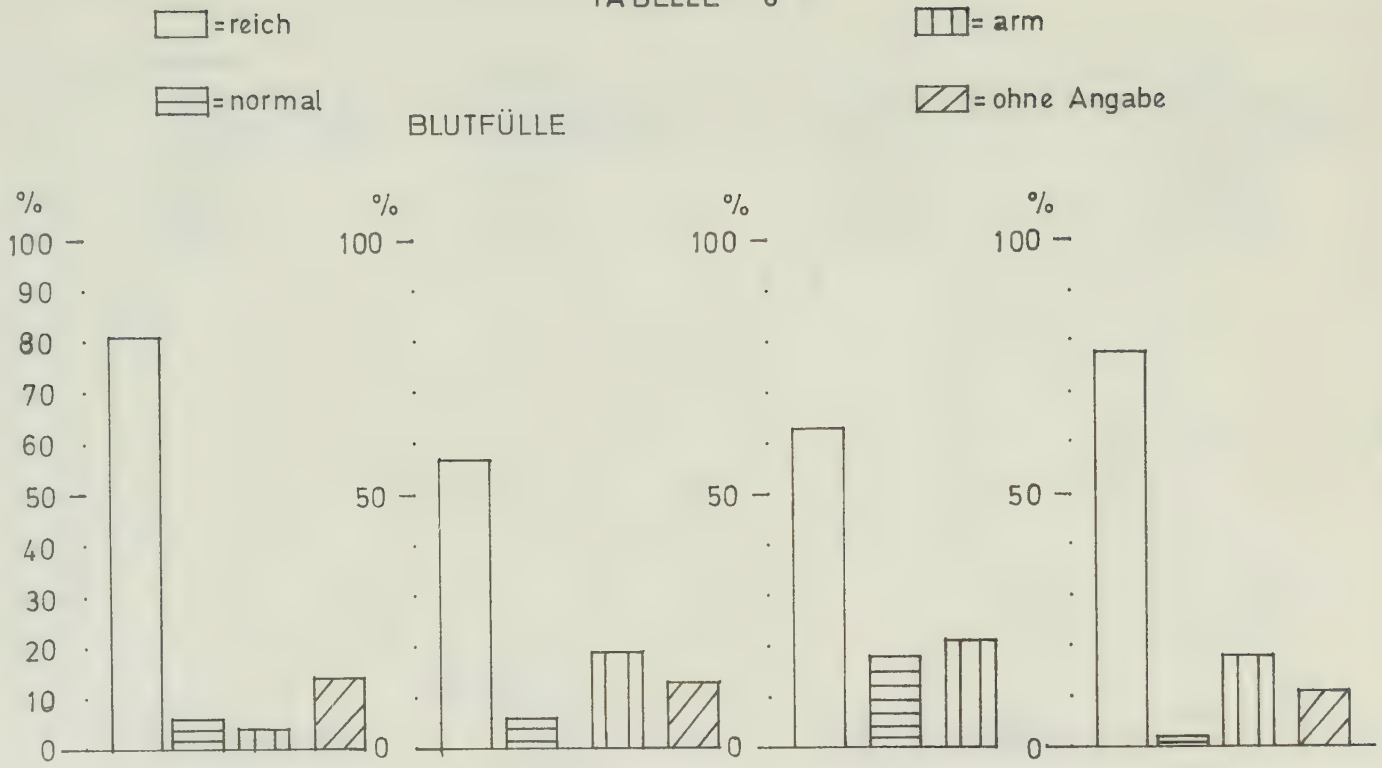
Das Resultat von 13,9% Blutungen beim Ertrinken ist ähnlich der von REUTER gefundenen Zahl von 11,5%. Allerdings scheint mir im Gegensatz zu den Anschauungen REUTER's dies nicht gerade die These zu bestärken, dass diese Blutungen durch die forcierte Atmung vor allem der Hilfsmuskulatur beim Ertrinken auftreten; denn der Vergleich mit den Erstickungsfällen, bei denen keine Ertrinkungssituation vorlag, zeigt ein fast gleiches Ergebnis von 11,5%.

Allerdings, wenn man den Umstand in Betracht zieht, dass es bei der Erstickung auch ausserhalb des Wassers zu krampfartigen Zuständen der Muskulatur und auch der Atemmuskulatur kommt, so kann es durchaus möglich sein, dass hier dieselben Ursachen den Blutungen zugrundeliegen, und die Ansichten REUTER's begründet sind.

Die Ekchymosen der Lunge in Tabelle 5 übertreffen beim Ertrinken mit 47,3% bei weitem die anderen Erstickungsarten. Hier unterscheidet sich unser Ergebnis allerdings von dem anderer Autoren stark. REUTER gibt nur 2o,o% bei seinen Fällen an und STRASSMANN fand Ekchymosen bei seinen Sektionen nur selten.

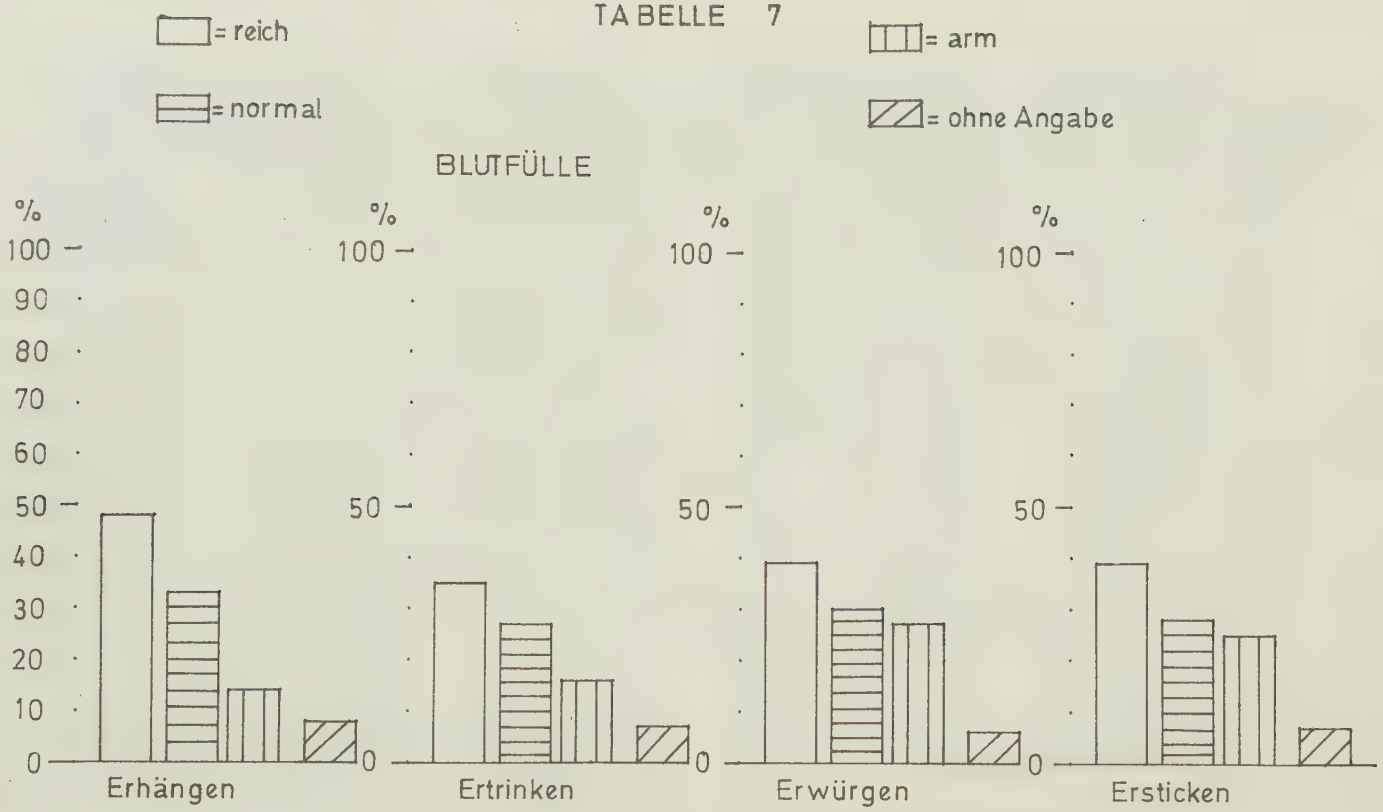
Bei Betrachtung der Ergebnisse fällt hier auf, dass ein besonders hoher Prozentsatz von Fällen vorliegt, bei denen im Sektionsprotokoll keine speziellen Angaben über

TABELLE 6



LUNGE

TABELLE 7



LEBER

TABELLE 8

= reich

= arm

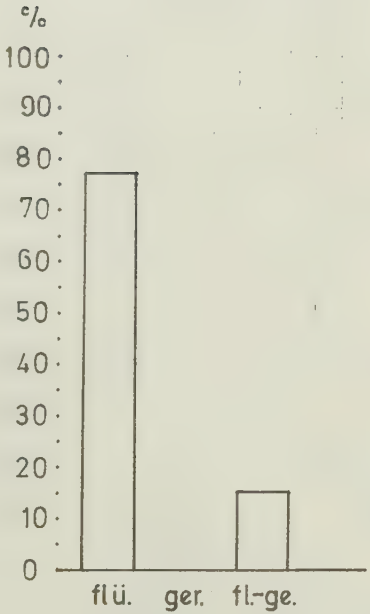
= normal

= ohne Angabe

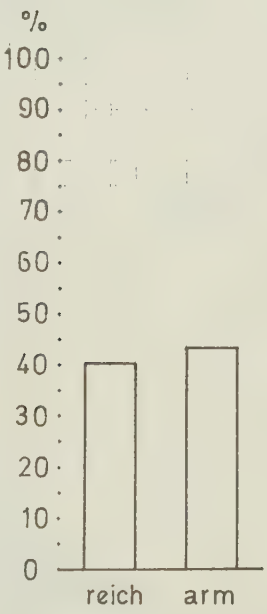
BLUTFÜLLE

NIERE

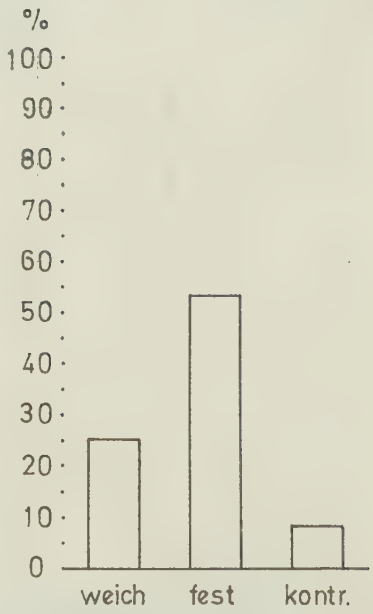
TA BELLE 9



BLUT



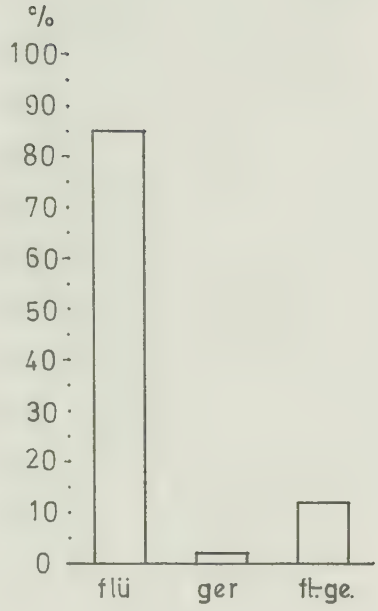
MILZBLUT



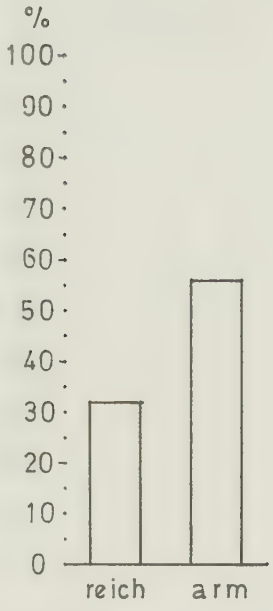
MILZKONSISTENZ

Erhängen

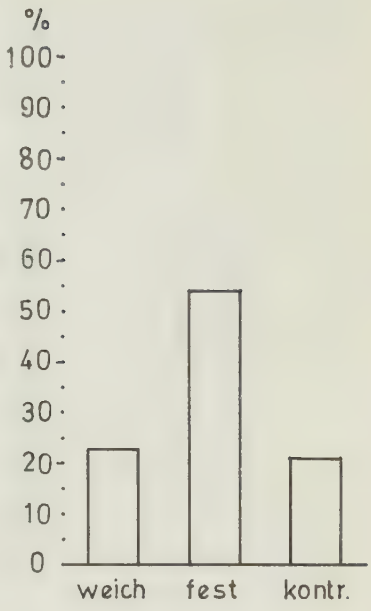
TABELLE 10



BLUT



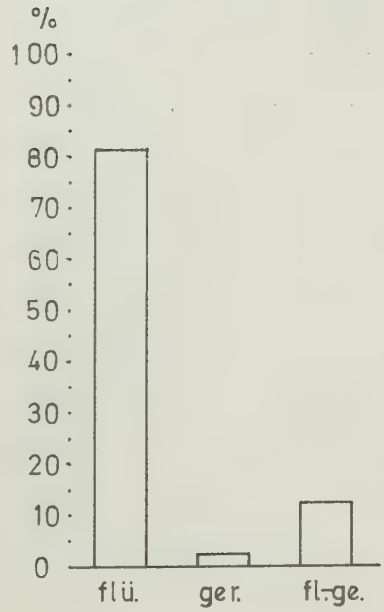
MILZBLUT



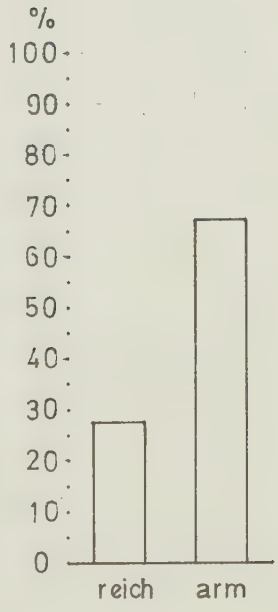
MILZKONSISTENZ

Ertrinken

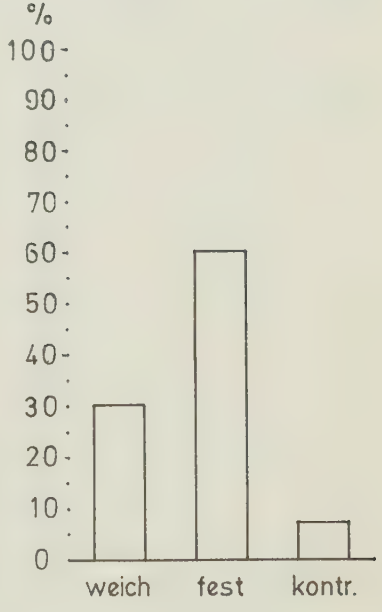
TABELLE 11



BLUT



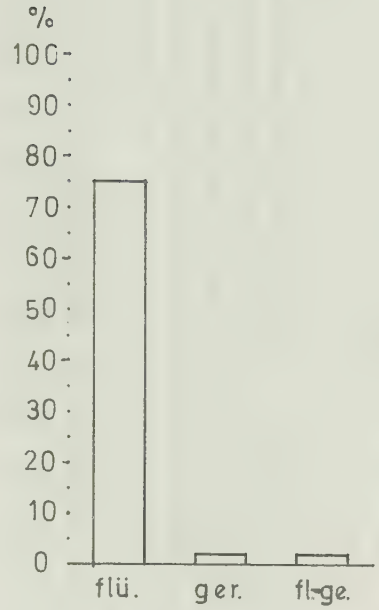
MILZBLUT



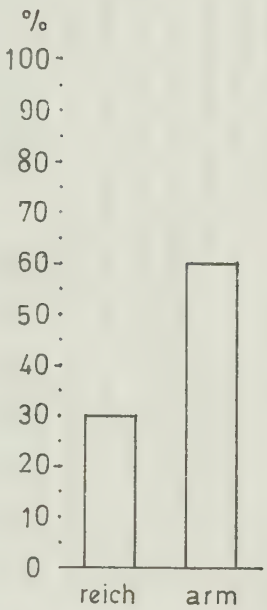
MILZKONSISTENZ

Erwürgen

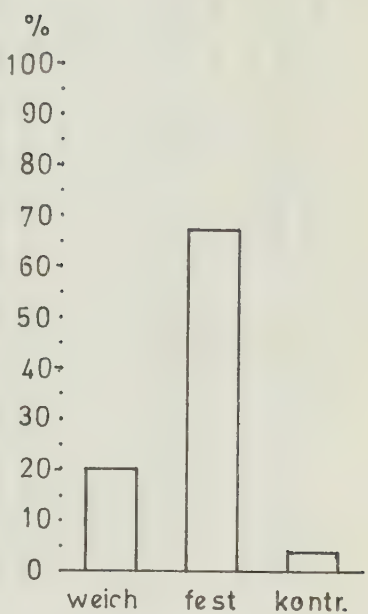
TA BELLE 12



BLUT



MILZBLUT



MILZKONSISTENZ

Ersticken

ein Vorhandensein von Ekchymosen gefunden wurden. Ich glaube, dass man deshalb hier berechtigt ist anzunehmen, dass das Nichtvorhandensein nicht besonders vermerkt wurde. Trifft diese Überlegung zu, so würde das Vorliegen von Ekchymosen in der Lunge nach diesen Ergebnissen stark gegen den Tod durch Erhängen und Erwürgen sprechen.

Die Verhältnisse bei der Blutfülle der Lunge, Leber und Niere in Tabelle 6, 7 und 8 zeigen bei allen vier Gruppen einen ziemlich übereinstimmenden Befund. Bei der Lunge zeichnet sich klar die Auswirkung der Anschoppung des Blutes ab. Auch die Niere ist in allen vier Gruppen überwiegend blutreich. Allerdings kann hier der Einfluss der Hypostase des Blutes zusätzlich eine Rolle spielen, so dass der an sich eindeutig positive Befund mit Vorsicht zu bewerten ist. Bei der Leber scheinen die Ergebnisse auf den ersten Blick nicht so klar positiv zu sein. Wenn man aber bedenkt, dass die Unterscheidung zwischen normalem Blutgehalt der Leber und etwas stärkerer Blutfülle bei der Obduktion nicht so einfach ist, der Befund "blutarme Leber" aber meist doch klarzustellen ist, so ergibt sich bei Berücksichtigung auch der Fälle mit normalem Blutgehalt ebenfalls ein eindeutiges Überwiegen der Blutansammlung in der Leber beim Erstickungstod.

Die dunkelrote und flüssige Beschaffenheit des Blutes in den Tabellen 9,1o, 11 und 12 ist wie zu erwarten war, in allen vier Gruppen in eindeutiger Weise bestätigt. Wenn man bedenkt, dass die Angabe "aus der unteren Hohlvene entleert sich flüssig-geronnenes Blut" eigentlich ja auch besagt, dass das Blut flüssig ist und nur mit einigen Blutgerinnseln durchsetzt ist, so kann man aus diesen Befunden ableiten, dass geronnenes Blut bei der Sektion eindeutig gegen einen Erstickungstod spricht. Wieweit das Vorliegen von flüssigem Blut auch für

einen Erstickungstod spricht, kann man erst im Vergleich mit den Resultaten anderer Todesarten beurteilen. Dies soll anschliessend geschehen.

Die Blutmengenverhältnisse der Milz in den Tabellen 9, 1o, 11 und 12, abgesehen vom "Erhängen", zeigen ein deutliches Überwiegen des anämischen Zustandes der Milz beim Erstickungstod. Die anämischen Resultate sind immerhin beim "Erwürgen", "Ertrinken" und "Ersticken" doppelt so gross, wie die blutreichen Befunde und erreichen fast immer 6o%, was die Ergebnisse REUTER's bestätigt. Dass die blutleere Milz beim Erhängen nur zu 43,o%, die blutgefüllte Milz aber auch zu 4o,5% vorliegt, könnte durch den Mechanismus des Erhängungstodes bewirkt sein. Da hier der Gasaustausch oft praktisch nicht unterbunden ist, tritt im Blut der CO_2-Anstieg nur langsam ein. Dadurch unterbleibt die reflektorische Blutausschüttung aus der Milz in den Splanchnicusraum.

Bei der Betrachtung der Milzkonsistenzbefunde in den Tabellen 9,1o,11 und 12 fällt auf, dass bei allen vier Gruppen Kontraktionen der Milz festgestellt wurde. Hiermit tritt klar zutage, dass auch beim Menschen eine Kontraktion der Milz vorkommt und wie man sieht, im Falle des Ertrinkungstodes immerhin in 21,4% der Fälle auftritt, gefolgt vom Tod durch Erhängen mit 8,85%, Erwürgen und Erdrosseln mit 6,o% und den übrigen Erstickungsarten mit 4,31%. Somit ergibt sich zumindest für den Tod durch Ertrinken, dass das Vorliegen einer Kontraktion der Milz ein wichtiges unterstützendes Merkmal für die Diagnose dieser Todesart sein kann.

Der Befund einer festen Milzkonsistenz übersteigt die Ergebnisse der weichen Milzbeschaffenheit um das 2-

bis 3-fache. Auch hier muss aber zur endgültigen Beurteilung der Resultate das Ergebnis mit den Werten der übrigen Todesursachen verglichen werden.

Abschliessend möchte ich noch die Sektionsbefunde einiger interessanter Todesfälle aus der Gruppe "Erstikken" hier aufführen, da ich glaube, dass sie durch ihr seltenes Vorkommen eine genauere Beschreibung rechtfertigen.

Die drei Fälle von Bolustod hatten folgende Sektionsberichte:

1. 42-jähriger Journalist:
   In Bindehäuten und Sklera keine Ekchymosen; keine Blutungen in der Halsmuskulatur; voluminöse Beschaffenheit der Lunge mit Hyperämie und Schaumbildung, Fehlen von Ekchymosen; Hyperämie der Leber und Niere; dunkelrote, flüssige Blutbeschaffenheit; frische Dilatation des Herzens; bei der Milzbeschaffenheit keine Angaben.

2. 62-jähriger Schriftsetzer:
   In Bindehäuten und Sklera keine Ekchymosen; keine Blutungen in der Halsmuskulatur; voluminöse Beschaffenheit der Lunge mit Hyperämie und Schaumbildung, Fehlen von Ekchymosen; Hyperämie der Leber und Niere; dunkelrote, flüssige Blutbeschaffenheit; frische Dilatation des Herzens; Milz fest und blutarm.

3. 49-jährige Hausfrau:
   In Bindehäuten und Sklera keine Ekchymosen; keine Blutungen in der Halsmuskulatur; voluminöse Beschaffenheit der Lunge mit Hyperämie und Schaumbildung, Fehlen von Ekchymosen; Hyperämie der Leber und Niere; dunkelrote, flüssige Blutbeschaffenheit; Milz graurot und fest.

Die beiden Selbstversuche durch Erstickung mit Hilfe einer Plastikhülle ergaben folgendes Bild:

1. 61-jährige Hausfrau:
   In Bindehäuten und Sklera keine Ekchymosen; keine Blutungen in die Halsmuskulatur; Hyperämie der Lunge mit zahlreichen Ekchymosen; normaler Blutgehalt der Leber und Niere; dunkelrote, flüssige Blutbeschaffenheit; Milz sehr fest und blutarm.

2. 64-jähriger Angestellter der Bundeswehr:
   In Bindehäuten und Sklera keine Ekchymosen; keine Blutungen in die Halsmuskulatur; Hyperämie der Lunge mit Ekchymosen; normaler Blutgehalt der Leber und Niere; dunkelrote, flüssige Blutbeschaffenheit; Milz fest und blutarm.

Bei den 5 Fällen vom Tod durch Verschütten oder Kompression des Thorax wurden in allen 5 Fällen Ekchymosen der Bindehäute gefunden. Nur in einem Fall traten Blutungen in die Halsmuskulatur auf. Das Blut war bei allen dunkelrot und flüssig. Die Lunge war bei allen 5 Fällen hyperämisch. Ekchymosen wurden nicht gefunden. Die Trachea war in allen Fällen mit Schaum gefüllt. Leber und Niere waren immer hyperämisch. Die Milz war in zwei Fällen blutreich und erweicht, in zwei Fällen blutarm und fest und in einem Fall blutarm und kontrahiert.

Bei Durchsicht dieser Sektionsberichte finden wir im grossen und ganzen die vorher besprochenen Ergebnisse wieder bestätigt.

Wie anfangs schon erwähnt ging ich nun daran, die gewonnenen Ergebnisse über die Verteilungsverhältnisse der Organveränderungen beim Erstickungstod, welche gerade aufgezählt und besprochen wurden, bei verschiedenen aus-

gewählten Organbefunden dahingehend zu ergänzen, dass ich auch eine Reihe der übrigen Todesursachen auf diese Organbefunde hin untersuchte, um festzustellen, ob und in welchem Masse diese auch dort zu finden sind.

Die so bei den anderen Todesarten gewonnenen Resultate konnten nun mit den Ergebnissen der Erstickungstodesarten verglichen werden. Auf diese Weise wird man in die Lage versetzt, die Unterschiede und Gemeinsamkeiten im beiderseitigen Vorkommen dieser Organbefunde festzustellen und damit ergibt sich die Möglichkeit, den Aussagewert, den die Organbefunde für die Diagnose des Erstickungstodes besitzen, besser beurteilen zu können.

Für die weiteren Untersuchungen wurden aus der Reihe der nicht erstickungsbedingten Todesursachen folgende Todesarten ausgewählt:

1. Vergiftung
2. Sepsis
3. Stromtod
4. Embolie
5. Herztod
6. Verbluten
7. zentrale Lähmung.

Die Sektionsberichte der nicht erstickungsbedingten Todesfälle wurden nun auf diese Organbefunde hin untersucht:

1. Dunkelrote und flüssige Blutbeschaffenheit,
2. Anämie der Milz,
3. Kontraktion der Milz.

Die Auswahl der Organveränderungen wurde auf Grund fol-

gender Überlegung getroffen. Durch die Untersuchung der Blutbeschafferheit soll ermittelt werden, in welchem Ausmass der Befund "flüssiges, dunkelrotes Blut", der bei plötzlichen Todesursachen von den meisten Autoren angegeben wird, bei den einzelnen Todesarten auftritt und inwieweit er dabei nur auf den plötzlichen Todeseintritt beschränkt bleibt.

Anämie und Kontraktion der Milz wurden ausgewählt, um zu sehen, ob auch bei den verschiedenen anderen Todesursachen diese Organbefunde festzustellen sind und ob etwa das Ausmass ihres dortigen Auftretens die Werte beim Erstickungstod erreicht.

Es wurden insgesamt 1041 Fälle untersucht. Diese teilen sich auf in 205 Todesfälle durch Verbluten, 97 durch Herztod, 40 durch Embolie, 36 durch Stromtod, 58 durch verschiedene Arten von Vergiftung, 20 durch Sepsis und 585 durch zentrale Lähmung.

Die Befunde aus den 1041 Fällen hatten nun folgende Ergebnisse:

Organbefunde bei nicht erstickungsbedingten Todesursachen:

DUNKELROTE UND FLÜSSIGE BLUTBESCHAFFENHEIT

Verbluten	flüssig	139 Fälle
	geronnen	27 Fälle
	flüssig-geronnen	33 Fälle
Herztod	flüssig	46 Fälle
	geronnen	19 Fälle
	flüssig-geronnen	27 Fälle

Embolie	flüssig	15 Fälle
	geronnen	5 Fälle
	flüssig-geronnen	11 Fälle
Stromtod	flüssig	26 Fälle
	geronnen	3 Fälle
	flüssig-geronnen	5 Fälle
Vergiftung	flüssig	18 Fälle
	geronnen	9 Fälle
	flüssig-geronnen	1o Fälle
Sepsis	flüssig	6 Fälle
	geronnen	4 Fälle
	flüssig-geronnen	9 Fälle
zentr.Lähmung	flüssig	382 Fälle
	geronnen	77 Fälle
	flüssig-geronnen	126 Fälle

ANÄMIE DER MILZ

Verbluten	positiver Befund	225 Fälle
	negativer Befund	64 Fälle
Herztod	positiver Befund	44 Fälle
	negativer Befund	53 Fälle
Embolie	positiver Befund	1o Fälle
	negativer Befund	26 Fälle
Stromtod	positiver Befund	15 Fälle
	negativer Befund	21 Fälle
Vergiftung	positiver Befund	31 Fälle
	negativer Befund	26 Fälle
Sepsis	positiver Befund	o Fälle
	negativer Befund	19 Fälle

TABELLE 20

		BLUTBESCHAFFENHEIT			MILZBLUT		MILZKONSISTENZ		
%		flü.	ger.	fl.-ge	reich	arm	weich	fest	kontr.
ERSTICKEN	161	75,1	1,8	1,8	30,4	59,0	14,0	67,7	4,3
ERTRINKEN	187	85,0	2,6	12,2	32,6	56,7	23,0	54,0	21,4
ERHÄNGEN	79	77,2		15,2	40,5	43,0	25,3	53,2	8,8
EWÜRGEN	33	81,8		12,1	27,2	66,6	30,3	60,6	6,0
VERBLUTEN	205	67,8	13,1	16,1	31,2	61,0	22,4	58,5	0,9
HERZTOD	97	47,4	19,5	27,8	54,6	45,4	36,1	57,8	
EMBOLIE	40	47,5	12,5	27,8	65,6	25,4	37,1	62,8	
STROMTOD	36	72,2	8,3	13,9	58,3	41,6	25,0	69,5	
VERGIFTUNG	58	32,2	16,0	17,8	46,4	55,3	44,6	59,0	
SEPSIS	20	30,0	20,0	45,0	85,0		45,0	35,0	
zent.LÄHMUNG	585	65,3	13,2	21,6	39,8	57,8	19,7	73,7	0,8

zentr.Lähmung	positiver Befund	338 Fälle
	negativer Befund	233 Fälle

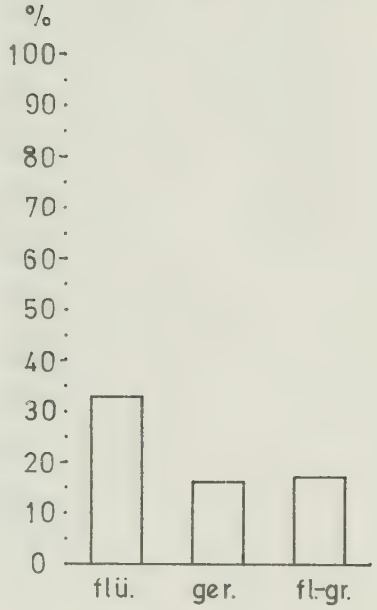
KONTRAKTION DER MILZ

Verbluten	positiver Befund	2 Fälle
	feste Konsistenz	12o Fälle
	weiche Konsistenz	46 Fälle
Herztod	positiver Befund	o Fälle
	feste Konsistenz	56 Fälle
	weiche Konsistenz	35 Fälle
Embolie	positiver Befund	o Fälle
	feste Konsistenz	25 Fälle
	weiche Konsistenz	15 Fälle
Stromtod	positiver Befund	o Fälle
	feste Konsistenz	25 Fälle
	weiche Konsistenz	9 Fälle
Vergiftung	positiver Befund	o Fälle
	feste Konsistenz	33 Fälle
	weiche Konsistenz	25 Fälle
Sepsis	positiver Befund	o Fälle
	feste Konsistenz	7 Fälle
	weiche Konsistenz	9 Fälle
zentr.Lähmung	positiver Befund	5 Fälle
	feste Konsistenz	419 Fälle
	weiche Konsistenz	116 Fälle

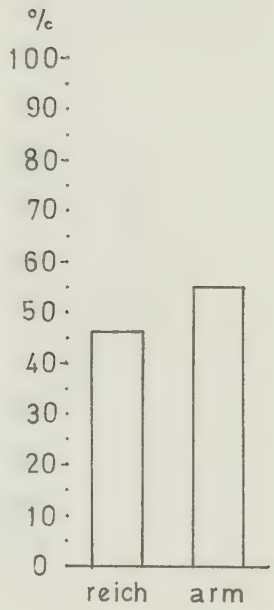
Auch diesmal wurden zur besseren Vergleichsmöglichkeit die Prozentzahlen errechnet. Die Gesamtheit der gewonnenen Ergebnisse ist aus Tabelle 2o zu entnehmen.

Zur besseren optischen Vergleichsmöglichkeit wurden in den Tabellen 13 - 19 die Resultate der Prozentzahlen

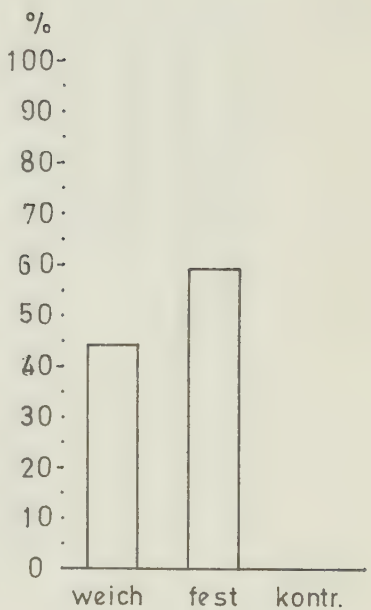
TABELLE 13



BLUT



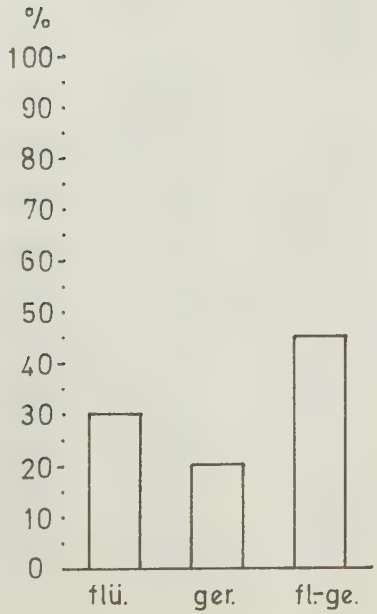
MILZBLUT



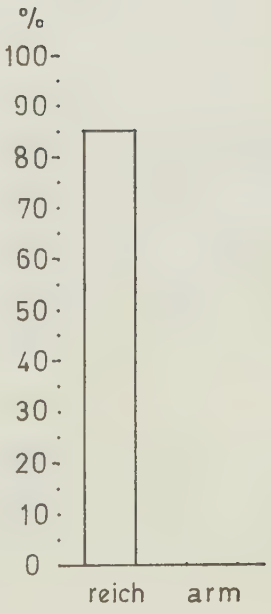
MILZKONSISTENZ

Vergiftung

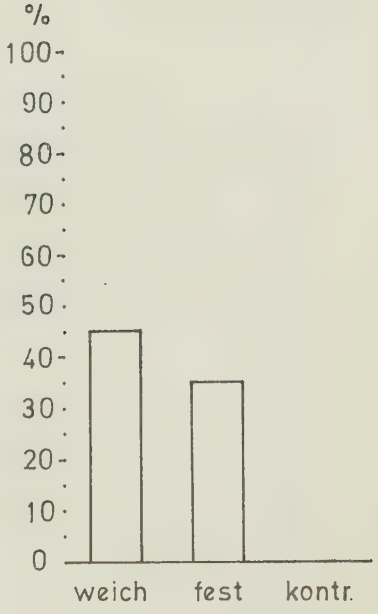
TABELLE 14



BLUT



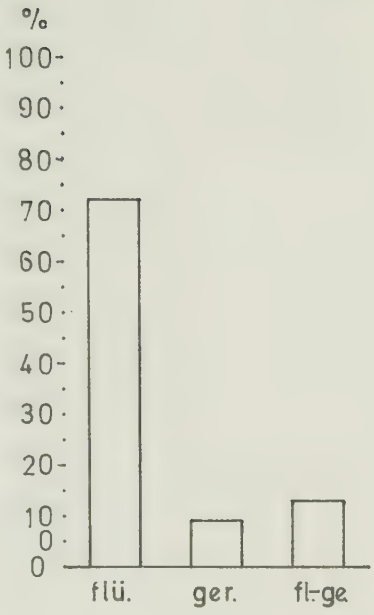
MILZBLUT



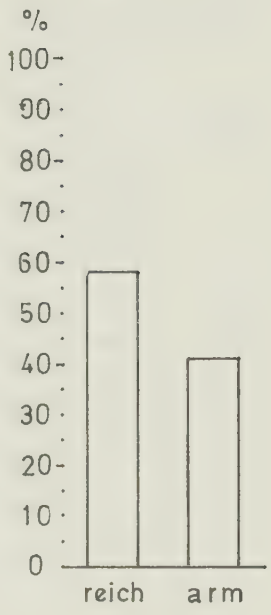
MILZKONSISTENZ

Sepsis

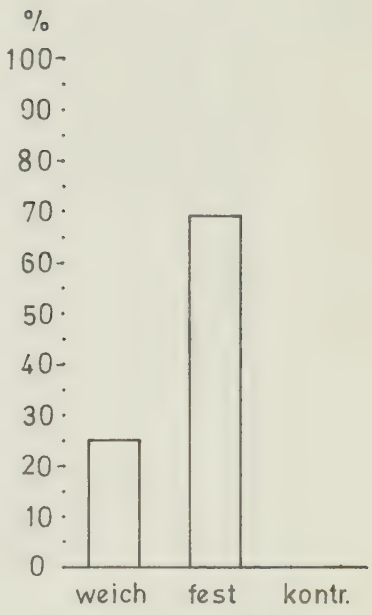
TABELLE 15



BLUT



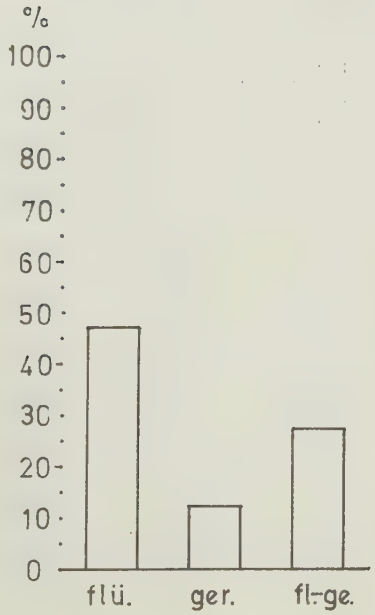
MILZBLUT



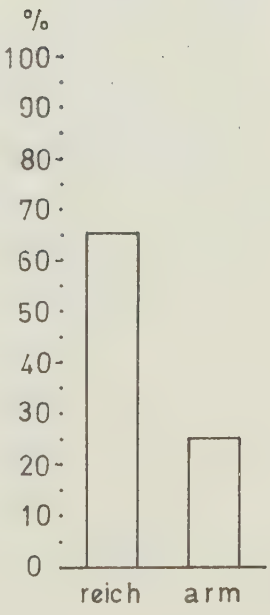
MILZKONSISTENZ

Stromtod

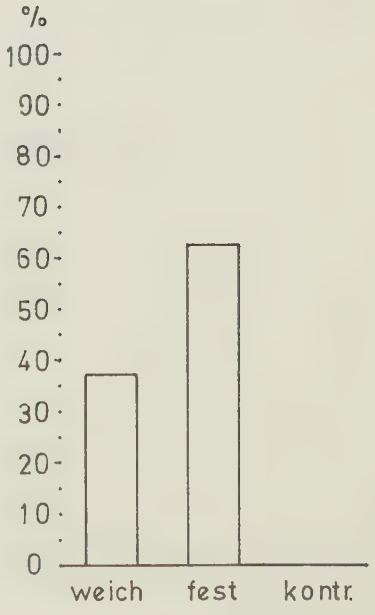
TABELLE 16



BLUT



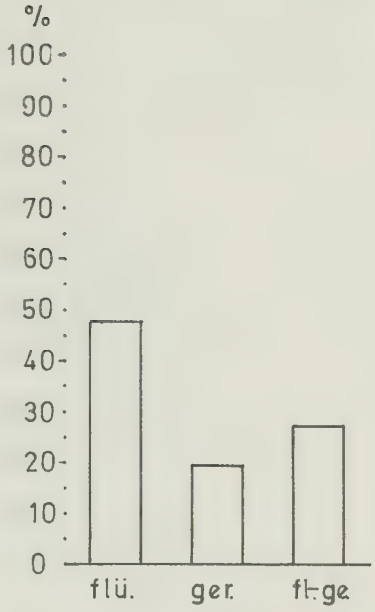
MILZBLUT



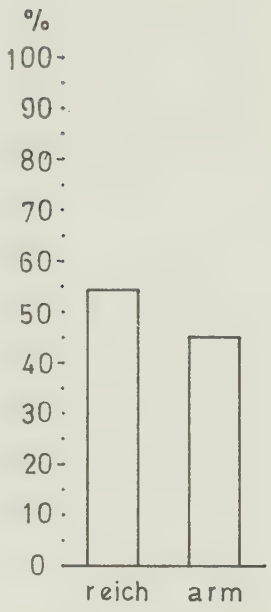
MILZKONSISTENZ

Embolie

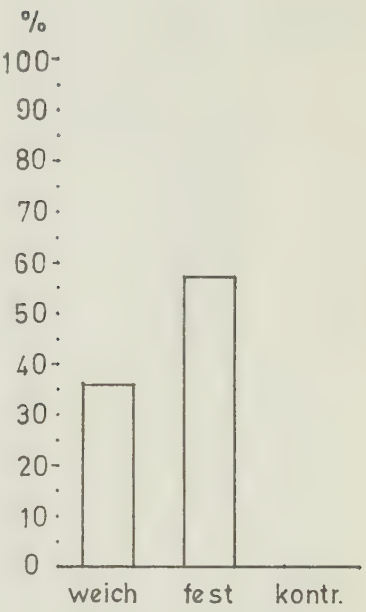
TABELLE 17



BLUT



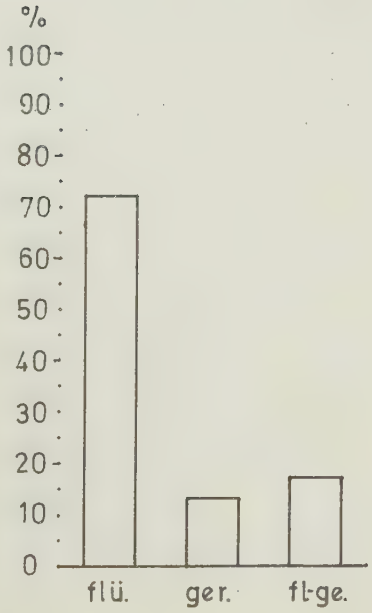
MILZBLUT



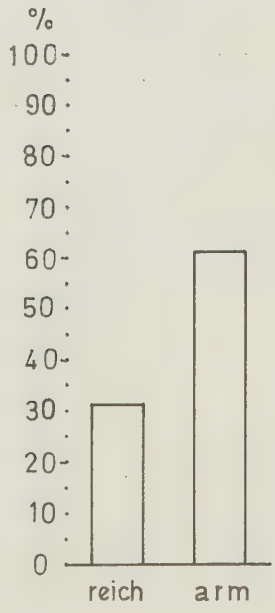
MILZKOSISTENZ

Herztod

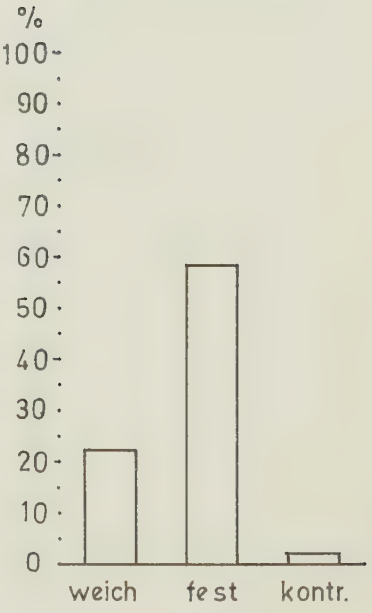
TABELLE 18



BLUT



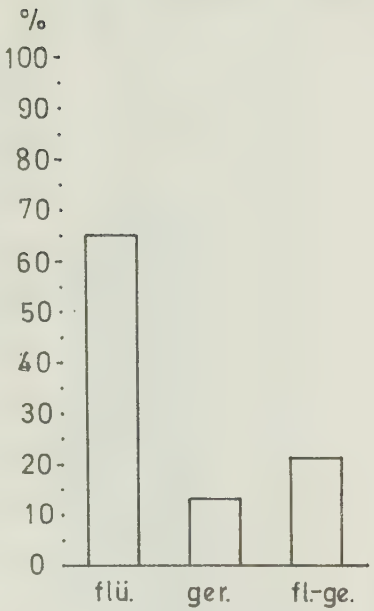
MILZBLUT



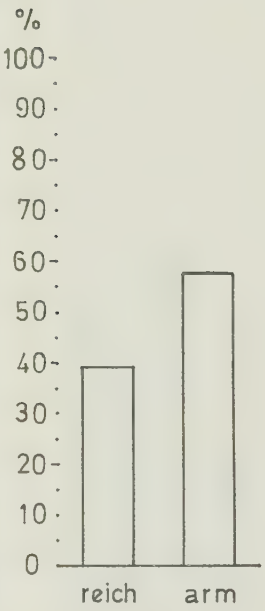
MILZKONSISTENZ

Verbluten

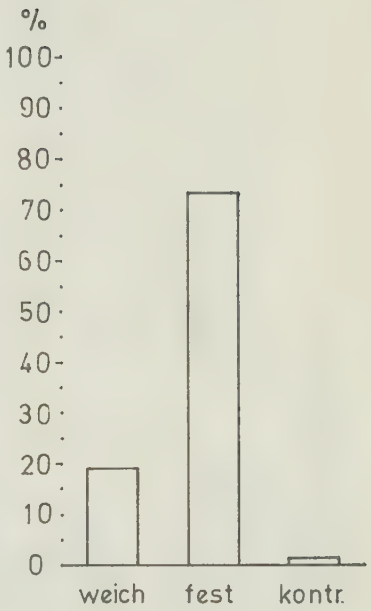
TABELLE 19



BLUT



MILZBLUT



MILZKONSISTENZ

zentrale Lähmung

in Histogrammen dargestellt.

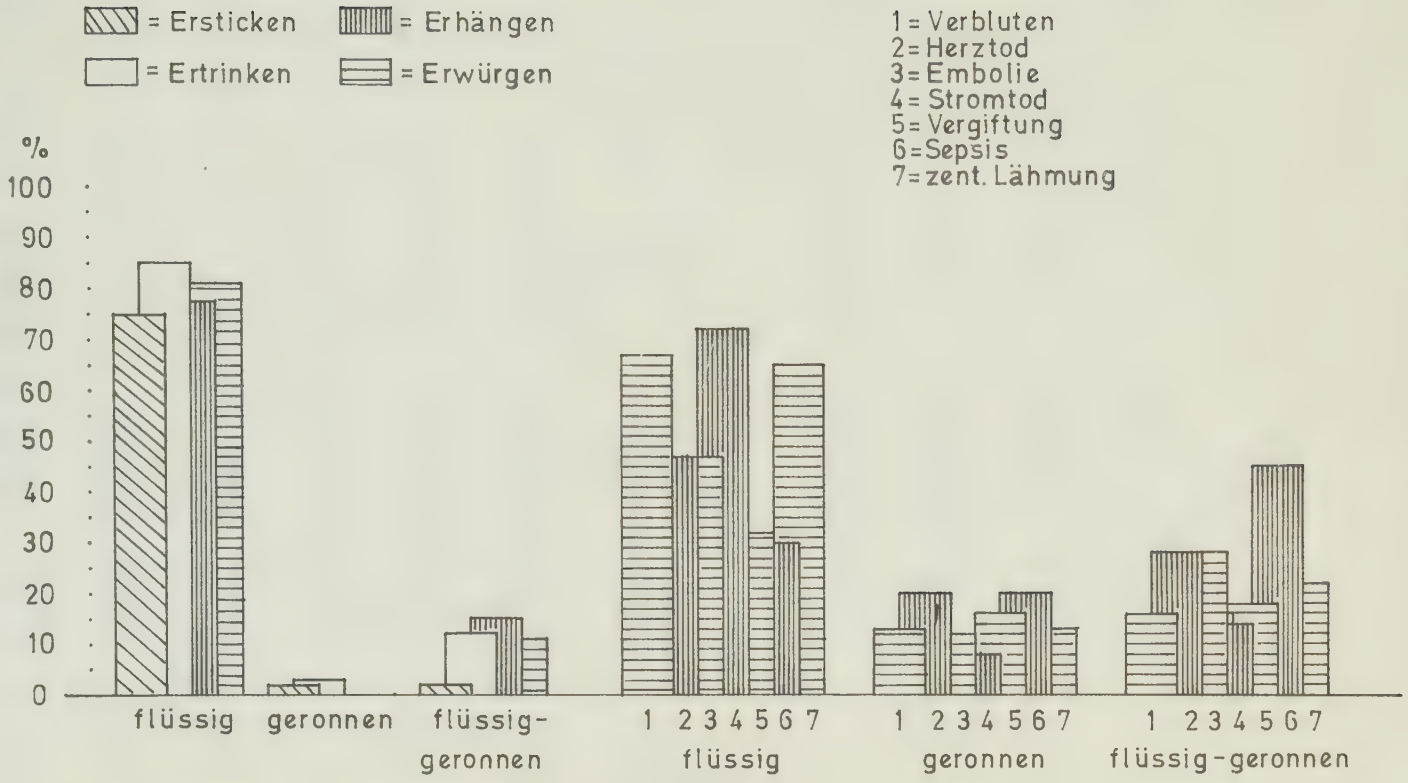
Betrachtet man nun die gewonnenen Ergebnisse, so sieht man bei der Blutbeschaffenheit tatsächlich in allen vorliegenden Todesarten ein eindeutiges Überwiegen des flüssigen Zustandes des Blutes. Am auffallendsten sind die Ergebnisse beim Tod durch zentrale Lähmung mit 65,3%, durch Verbluten mit 67,8% und beim Stromtod mit 72,2%. Die Werte für geronnenes Blut liegen zwischen 12% und 19%. Auffallend ist auch der Wert von 45,0% flüssig-geronnenem Blut bei Sepsis.

Bei der Blutfülle der Milz sehen wir, dass beim Verbluten mit 61,0%, bei der zentralen Lähmung mit 57,6% und bei der Vergiftung mit 53,3% der blutarme Befund höher liegt als der blutreiche. Der Unterschied zum blutreichen Zustand ist allerdings nur beim Tod durch Verbluten beträchtlich, nämlich doppelt so gross, während er bei der zentralen Lähmung 10%, bei der Vergiftung sogar nur 9% beträgt.

Bei allen anderen Todesarten überwiegt der blutreiche Zustand der Milz, am auffälligsten bei der Sepsis, bei der mit 85,0% praktisch nur blutreiche Milzen gefunden werden.

Das auffallend häufige Vorliegen der blutarmen Milz beim Verbluten kann mit dem Verlust oft beträchtlicher Mengen Blutes bei dieser Todesart erklärt werden, da, wenn der Körper ausgeblutet ist, auch Organe blutarm sein müssen (Entleerung der Depots). Im grossen und ganzen gesehen, kann man allerdings schon sagen, dass der blutreiche Zustand der Milzen bei diesen Todesarten überwiegend ist.

TABELLE 21



Blutbeschaffenheit

TABELLE 24

%
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
Ertrinken
Erwürgen
Erhängen
Ersticken
Stromtod
Verbluten
zent. Lähmung
Embolie
Herztod
Vergiftung
Sepsis
Blutbeschaffenheit
flüssig

TABELLE 25

%
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
Sepsis
Herztod
Vergiftung
zent. Lähmung
Verbluten
Embolie
Stromtod
Ertrinken
Ersticken
Erhängen
Erwürgen
Blutbeschaffenheit
geronnen

TABELLE 26

%
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
Sepsis
Herztod
Embolie
zent. Lähmung
Vergiftung
Verblutung
Erhängen
Stromtod
Ertrinken
Erwürgen
Ersticken
Blutbeschaffenheit
flüssig-geronnen

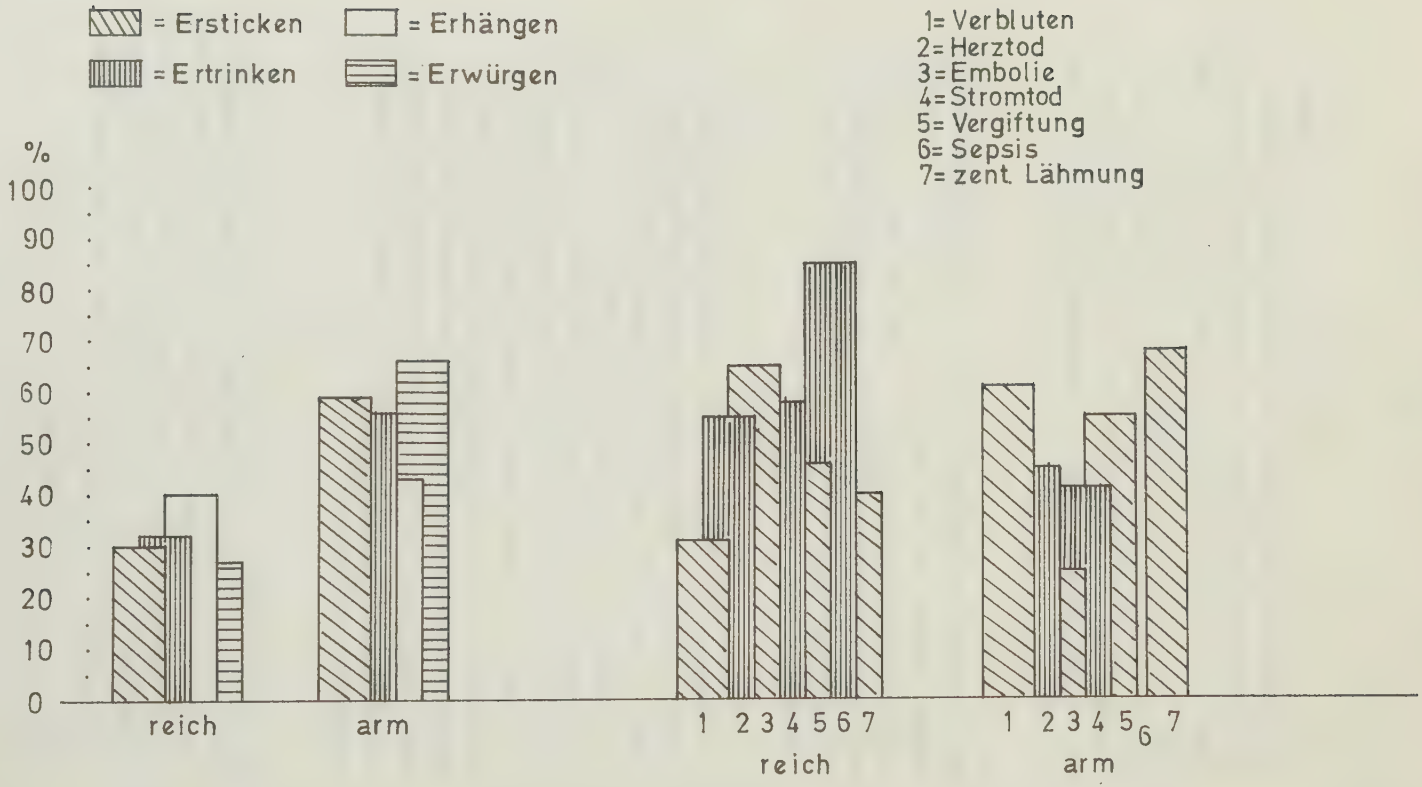
Die Werte der Milzkonsistenz zeigen uns ein eindutiges Überwiegen der festen Milzbeschaffenheit in fast allen vorliegenden Todesarten. Nur bei der Sepsis überwiegt die weiche Konsistenz des Milzgewebes. Aber auch hier ist der Unterschied nur 10%. Der kontrahierte Zustand der Milz wird allerdings in fast keinem der vorliegenden Todesursachen gefunden, nur beim Verbluten ist er mit 0,9% und bei der zentralen Lähmung mit 0,8% vertreten.

Die ermittelten Ergebnisse der untersuchten Todesursachen wurden nun in Tabelle 21 - 23 und 24 - 31 so zusammengestellt, dass man sie leicht mit denen der Erstickungstodesursachen vergleichen kann. Somit ist es möglich, die Werte untereinander abzuwägen und eine Gesamtbeurteilung zu geben.

Aus Tabelle 21, 24, 25 und 26 ersieht man bei der Blutbeschaffenheit, dass bei allen aufgeführten Todesarten, wie bereits erwähnt, der flüssige Zustand des Blutes überwiegt, allerdings bei weitem nicht in dem Masse, wie es bei den Erstickungsarten der Fall ist. Nur die Todesarten Verbluten, Stromtod und zentrale Lähmung reichen an diese Werte heran, die übrigen fallen merklich ab. Aber dennoch ist bemerkenswert, dass der flüssige Zustand des Blutes auch bei Todesursachen, wie Sepsis und Vergiftung, eher angetroffen wird, als der geronnene, obwohl hier der Todeseintritt normalerweise keineswegs plötzlich erfolgt.

Es scheint also in einem viel grösserem Masse als bisher angenommen wurde, nach dem Tode ein flüssiger Zustand des Blutes vorzuliegen. Man kann auf Grund dieser Befunde erwarten, dass auch bei Todesarten ohne schnellen Eintritt des Todes in einem ziemlich hohem Prozentsatz das Vo liegen von flüssigem Blut bei der Sektion anzutreffen ist.

TABELLE 22



Milzblutmenge

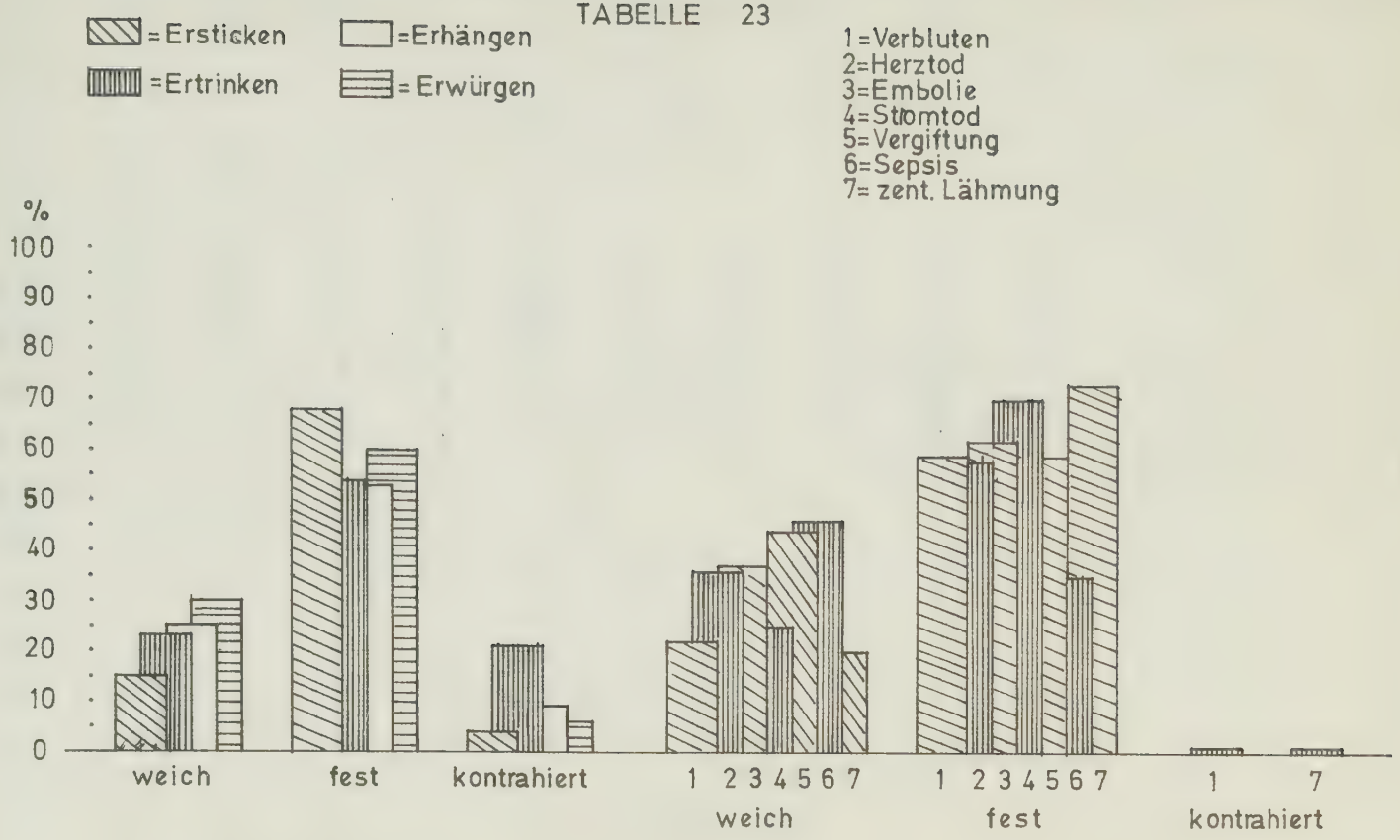
TABELLE 27

%
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
Erwürgen
Verbluten
Ersticken
zent. Lähmung
Ertrinken
Vergiften
Herztod
Erhängen
Stromtod
Embolie
Sepsis
Milzblutmenge
arm

TABELLE 28

%
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
Sepsis
Embolie
Stromtod
Herztod
Vergiftung
Erhängen
zent. Lähmung
Ertrinken
Verbluten
Ersticken
Erwürgen
Milzblutmenge
reich

TABELLE 23



Milzkonsistenz

TABELLE 29

%
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
Sepsis
Vergiftung
Embolie
Herztod
Erwürgen
Erhängen
Stomtod
Ertrinken
Verbluten
zent. Lähmung
Ersticken
Milzkonsistenz
weich

TABELLE 30

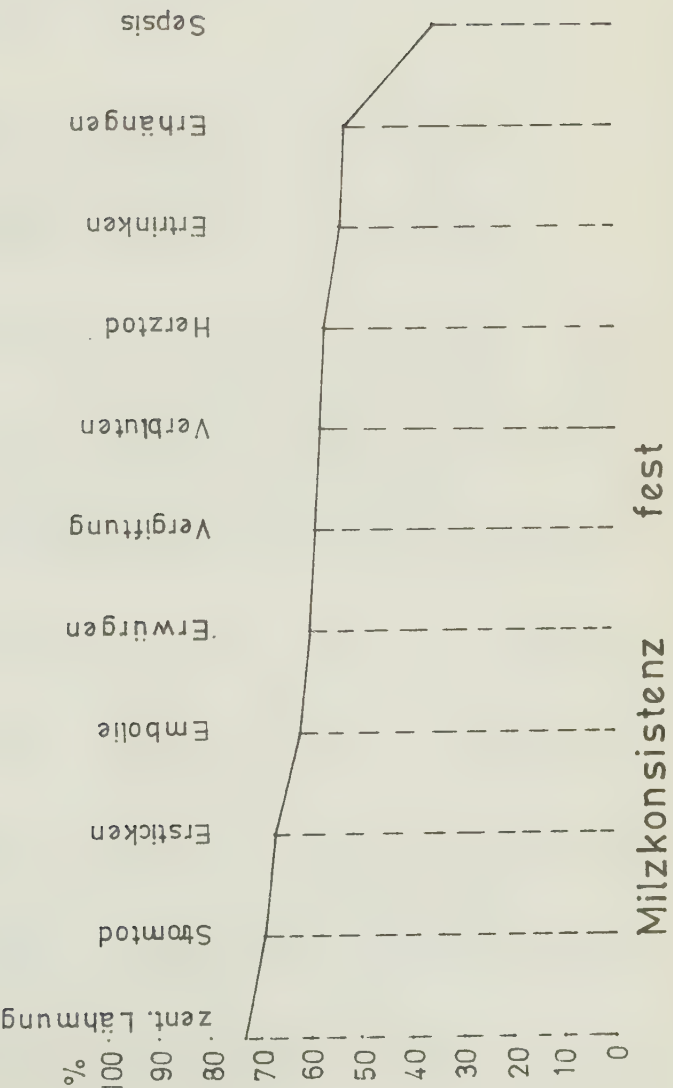

%
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
zent. Lähmung
Stomtod
Ersticken
Embolie
Erwürgen
Vergiftung
Verbluten
Herztod
Ertrinken
Erhängen
Sepsis
Milzkonsistenz
fest

TABELLE 31

%
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
Ertrinken
Erhängen
Erwürgen
Ersticken
Verbluten
zent. Lähmung
Sepsis
Vergiftung
Stromtod
Embolie
Herztod
Milzkonsistenz
kontrahiert

Die Blutfülle der Milz ist in Tabelle 22, 27 und 28 zusammengefasst. Man sieht deutlich, dass zwar bei den Erstickungstodesarten die blutarme Milz überwiegt, aber auch bei den anderen Todesarten ein verhältnismässig hoher Prozentsatz an blutarmen Milzen vorliegt, so dass der Befund "blutarme Milz" bei der Sektion für die Diagnose Erstickungstod im Einzelfall nur eine unterstützende Rolle spielen kann.

Der Befund der festen Milzkonsistenz bei der Sektion kann sowohl für als auch gegen einen Erstickungstod sprechen, wie man aus den Tabellen 23, 29, 30 und 31 sehen kann; denn der Prozentrang der Werte bei den Erstickungstodesarten ist praktisch identisch mit denen der anderen Todesarten.

Der Befund "kontrahierte Milz" allerdings spricht in eindeutiger Weise für das Vorliegen eines Erstickungstodes und zwar vor allem für den Ertrinkungstod, da die Kontraktion der Milz bei den anderen Todesarten praktisch nicht vorkommt. Der Befund "kontrahierte Milz" dürfte zwar für das Vorliegen eines Erstickungstodes allein nicht beweisend sein, aber für die Diagnose ein ausschlaggebendes Indiz liefern.

Untersuchung des Materials mit Hilfe der Signifikanzberechnung

Wie eingangs schon erwähnt, wird man durch Umwandlung der absoluten Zahlen in Prozentzahlen in die Lage versetzt, die so relativierten Werte miteinander zu vergleichen. Bei Benutzung dieser praktischen Methode muss man aber auch einige Nachteile in Kauf nehmen. Worin diese bestehen sei hier kurz erläutert.

Am Anfang der empirischen Wissenschaft steht ein theoretischer Gedanke, eine Hypothese, d.h. eine Vermutung oder Annahme über einen Sachverhalt, die man auf Grund von Beobachtungen gebildet oder aus einer umfassenden Theorie deduziert hat, deren Wahrheitswert aber grundsätzlich in Zweifel steht.

Diese Hypothese soll durch eine empirische Untersuchung und deren Ergebnis entweder konfirmiert oder falsifiziert werden. Die zu untersuchende Hypothese kann z.B. die Annahme sein, dass zwischen zwei Befunden ein positiver oder negativer Zusammenhang besteht, wie es bei den vorliegenden Untersuchungen der Fall ist.

Es ist nun denkbar, dass eine in Wirklichkeit nicht richtige Hypothese im Extremfall durch zufälliges Zustandekommen einer bestimmten Auswahl von zu untersuchenden Fällen trotzdem als positiv und richtig erscheint.

Um sich vor einem solchen zufälligen Missgeschick zu schützen, muss man versuchen die Zahl der Untersuchungen möglichst gross zu halten, da mit der Höhe der Versuchsfälle die Irrtumswahrscheinlichkeit sinkt bei n Fällen wird sie nämlich $o,5^n$. Da es aber bei empirischen Untersuchungen oft nicht möglich ist, die Zahl der Fälle be-

liebig zu erweitern, muss man sich auf andere Weise vor eventuellen Irrtümern schützen. Man kann sich so behelfen, dass man die Untersuchungen über einen langen Zeitraum immer wiederholt und mit den schon früher erhaltenen Ergebnissen vergleicht. Man schafft so auf verzögerte Weise eine grössere Anzahl von Vergleichsfällen und kommt auf diese Weise schliesslich auch zu Aussagen mit einer sehr niedrigen Irrtumswahrscheinlichkeit.

Der Nachteil bei dem Vergleich von Prozentzahlen ist nun

1. dass bei geringer Zahl der untersuchten Fälle die Irrtumswahrscheinlichkeit gross ist, der Wert und damit die Vergleichsmöglichkeit mit anderen Befunden nur dann gewährleistet ist, wenn man diesen durch Vergleich mit bereits vorhandenen Ergebnissen über dieselbe Untersuchung auf seine Richtigkeit hin prüft,

2. dass man dadurch gezwungen ist, längere Zeit untätig abzuwarten, wenn keine vergleichbaren Ergebnisse anderer Untersuchungen bereits vorliegen.

Diese bei geringen Häufigkeiten auftretenden Nachteile kann man nun durch Anwendung anderer Auswertungsmethoden in der Weise umgehen, dass man bei diesen Verfahren das Verlässlichkeitsniveau gleich direkt am Ergebnis ablesen kann. Am besten hat sich dabei das Verfahren der Signifikanzberechnung bewährt.

Der Vorteil bei diesem Verfahren ist, dass man dabei die Höhe des Verlässlichkeitsniveaus und damit die obere Grenze der Irrtumswahrscheinlichkeit beliebig wählen kann. Je höher man diese annimmt, umso eher kann man

sagen, der Versuch habe ein bedeutsames= signifikantes Ergebnis bezüglich der geprüften Hypothese gebracht.

Ausserdem bietet diese Methode auch die Möglichkeit der Korrelation, d.h. der zahlenmässig formulierten Aussage über den Grad der Abhängigkeit zwischen verschiedenen Merkmalssystemen, auf die sich Voraussagen gründen lassen.

Man bedient sich dabei der sogenannten Chi-Quadrat-Probe. Mit ihr wird die Nullhypothese welche besagt, dass die empirisch gewonnene Häufigkeitsverteilung der vermuteten theoretischen bis auf Zufallsschwankungen gleich kommt, getestet.

Man stellt dazu für jede Kategorie der empirischen Häufigkeit die erwartete Häufigkeit gegenüber, indem man die Differenz derselben bildet. Da dabei das Vorzeichen der Differenz nicht interessiert, wird es durch Quadrieren beseitigt. Man erhält somit folgende Formel:

$$(f_{\text{beobachtet}} - f_{\text{erwartet}})^2$$

f= Häufigkeit.

Nun relativiert man diese Formel, indem man die Klammer durch f_{erwartet} dividiert. Man trägt damit dem Umstand Rechnung, dass die zahlenmässig gleiche Abweichung bei hohen "erwarteten Häufigkeiten" ja ein erheblich kleineres Gewicht hat als bei zahlenmässig niedrigen "erwarteten Häufigkeiten" und bekommt nun den Ausdruck:

$$\frac{(f_{\text{beob.}} - f_{\text{erw.}})^2}{f_{\text{erw.}}}$$

Diese Formel stellt die quadrierte und relativierte Ab-

weichung der empirischen Häufigkeit zur erwarteten Häufigkeit dar. Die Summe aller dieser Abweichungen ergibt nun den gesuchten Prüfwert Chi-Quadrat. Somit lautet die Endformel für Chi-Quadrat:

$$\chi^2 = \sum_k \frac{(f_{beob.} - f_{erw.})^2}{f_{erw.}}$$

k= Anzahl der Summanden.

Um sie interpretieren zu können, muss man sie natürlich auf die Anzahl der Summanden, welche die Anzahl der untersuchten Kategorien K darstellt, beziehen. Dies geschieht indem man die sogenannten "Freiheitsgrade" df (vom Englischen degrees of freedom) berücksichtigt. Diese Freiheitsgrade sind nun nicht genau gleich der Zahl der Summanden, da in sie auch die Zahl der Beschränkungen eingehen. Dies sind diejenigen Parameter, die beiden betrachteten Häufigkeitsverteilungen gemeinsam sind, denen also die empirische wie auch die theoretische Häufigkeitsverteilung gehorchen muss.

Somit ergibt sich für die Freiheitsgrade folgende Formel:

$$df = (\sum f_{beob} - 1) \times (\sum f_{erw.} - 1)$$

Um nun das Verlässlichkeitsniveau der Untersuchung ablesen zu können, müssen wir in der F-Tafel den errechneten Chi-Quadrat-Wert unter der Rubrik der errechneten Freiheitsgrade mit dem Wert in der Tafel vergleichen.

Für jede mögliche Zahl von Freiheitsgraden gibt es eine bestimmte Zufallsverteilung möglicher Chi-Quadrat-Werte. Von diesen Werten ist aber nur derjenige wichtig, ab welchem die Hypothese angenommen oder abgelehnt werden muss. Dieser Wert ist aus der F-Tabelle, der Tafel für die Freiheitsgrade (Tabelle 32), zu entnehmen.

Liegt der errechnete Wert höher als der in der F-Tafel, so muss die Nullhypothese abgewiesen, liegt er niedriger, so kann sie angenommen werden.

Man muss allerdings noch berücksichtigen, dass es eine gewisse untere Grenze der Informationsmenge gibt, unterhalb der man keine statistischen Aussagen mehr machen kann. Diese Grenze liegt im Falle der angegebenen Formel für Chi-Quadrat bei einer Häufigkeit von 5. Da aber die empirischen Häufigkeiten oft tiefer liegen, ja sogar Null sein können, bedarf es um auch diese Fälle berechnen zu können einer Umstellung der angegebenen Formel, damit sie auch in diesem Bereich gültig ist.

Dies geschieht durch die YATE'sche Stetigkeitskorrektur. Es würde hier zu weit führen, die Umwandlung welche die Chi-Quadrat-Formel dabei erfährt, abzuleiten. Man möge diese aus der einschlägigen Literatur über Quantitative Methoden der Statistik entnehmen (R.A.FISHER, Seite 92). Die veränderte Formel für kleine Häufigkeiten lautet dann:

$$\chi^2 = \sum_{k} \frac{(\,|f_{beob.} - f_{erw.}| - 0{,}5)^2}{f_{erw.}}$$

Es wurden nun die Häufigkeiten folgender Organbefunde mit der Chi-Quadrat-Probe untersucht:

1. Dunkelrote, flüssige Blutbeschaffenheit,
2. Anämie der Milz,
3. Kontraktion der Milz.

Diese Organbefunde wurden bei folgenden Todesarten auf ihre Signifikanz hin geprüft:

1. Ersticken,
2. Ertrinken,
3. Erhängen,
4. Erwürgen,

Tafel F. Kritische Werte von Chi-Quadrat (χ^2) für 1 bis 30 Freiheitsgrade (vgl. S. 74).

Freiheits-Grade	P								
	0.99	0.95	0.50	0.30	0.20	0.10	0.05	0.01	0.001
1	0.0002	0.004	0.46	1.07	1.64	2.71	3.84	6.64	10.83
2	0.020	0.103	1.39	2.41	3.22	4.60	5.99	9.21	13.82
3	0.115	0.35	2.37	3.66	4.64	6.25	7.82	11.34	16.27
4	0.30	0.71	3.36	4.88	5.99	7.78	9.49	13.28	18.46
5	0.55	1.14	4.35	6.06	7.29	9.24	11.07	15.09	20.52
6	0.87	1.64	5.35	7.23	8.56	10.64	12.59	16.81	22.46
7	1.24	2.17	6.35	8.38	9.80	12.02	14.07	18.48	24.32
8	1.65	2.73	7.34	9.52	11.03	13.36	15.51	20.09	26.12
9	2.09	3.32	8.34	10.66	12.24	14.68	16.92	21.67	27.88
10	2.56	3.94	9.34	11.78	13.44	15.99	18.31	23.21	29.59
11	3.05	4.58	10.34	12.90	14.63	17.28	19.68	24.72	31.26
12	3.57	5.23	11.34	14.01	15.81	18.55	21.03	26.22	32.91
13	4.11	5.89	12.34	15.12	16.98	19.81	22.36	27.69	34.53
14	4.66	6.57	13.34	16.22	18.15	21.06	23.68	29.14	36.12
15	5.23	7.26	14.34	17.32	19.31	22.31	25.00	30.58	37.70
16	5.81	7.96	15.34	18.42	20.46	23.54	26.30	32.00	39.25
17	6.41	8.67	16.34	19.51	21.62	24.77	27.59	33.41	40.79
18	7.02	9.39	17.34	20.60	22.76	25.99	28.87	34.80	42.31
19	7.63	10.12	18.34	21.69	23.90	27.20	30.14	36.19	43.82
20	8.26	10.85	19.34	22.78	25.04	28.41	31.41	37.57	45.32
21	8.90	11.59	20.34	23.86	26.17	29.62	32.67	38.93	46.80
22	9.54	12.34	21.34	24.94	27.30	30.81	33.92	40.29	48.27
23	10.20	13.09	22.34	26.02	28.43	32.01	35.17	41.64	49.73
24	10.86	13.85	23.34	27.10	29.55	33.20	36.42	42.98	51.18
25	11.52	14.61	24.34	28.17	30.68	34.38	37.65	44.31	52.62
26	12.20	15.38	25.34	29.25	31.80	35.56	38.88	45.64	54.05
27	12.88	16.15	26.34	30.32	32.91	36.74	40.11	46.96	55.48
28	13.56	16.93	27.34	31.39	34.03	37.92	41.34	48.28	56.89
29	14.26	17.71	28.34	32.46	35.14	39.09	42.56	49.59	58.30
30	14.95	18.49	29.34	33.53	36.25	40.26	43.77	50.89	59.70

TABELLE 32

5. Verbluten,
6. Herztod,
7. Embolie,
8. Stromtod,
9. Vergiftung,
10. Sepsis,
11. zentrale Lähmung.

Die errechneten Chi-Quadrat-Werte für die einzelnen Organbefunde sind aus Tabelle und zu entnehmen. Sie lauten für

1. Dunkelrote, flüssige Blutbeschaffenheit $\chi^2 = 116{,}39$
2. Anämie der Milz $\chi^2 = 91{,}50$
3. Kontraktion der Milz $\chi^2 = 289{,}89$

Die zum Auffinden des Grenz-Chi-Quadrat-Wertes nötigen Freiheitsgrade df nach der Formel $df=(f_{beob.}-1)x(f_{erw.}-1)$ ergeben für

1. Dunkelrote, flüssige Blutbeschaffenheit df = 20
2. Anämie der Milz df = 20
3. Kontraktion der Milz df = 10.

Aus Tabelle 32 ersieht man nun, dass im Falle der dunkelroten, flüssigen Blutbeschaffenheit mit den Freiheitsgraden df = 20 ein Chi-Quadrat-Wert von 37,57 bereits ausreicht, um die Nullhypothese auf dem 1%-Niveau zurückzuweisen. Bei dem für die Blutbeschaffenheit errechneten Chi-Quadrat-Wert (Tabelle 33) von 116,39 kann sie also mit grosser Bestimmtheit abgelehnt werden.

In positiver Formulierung heisst das: Es gibt einen sicheren statistischen Zusammenhang zwischen der Blutbeschaffenheit und den Todesarten, und zwar mit einer Wahrscheinlichkeit von 99%.

Da die Freiheitsgrade df für die Berechnungen über die Anämie der Milz die gleichen sind wie die bei der Blutbeschaffenheit erhaltenen, so ist auch der Chi-Quadrat-Grenzwert nach der F-Tabelle derselbe, nämlich 37,57. Auch hier kann auf Grund des errechneten Chi-Quadrat-Wertes (Tabelle 35) von 91,5o für die Anämie der Milz die Nullhypothese auf dem 1%-Niveau mit grosser Bestimmtheit abgelehnt werden.

In positiver Formulierung heisst es also auch hier: Es gibt einen sicheren statistischen Zusammenhang zwischen der Blutfülle der Milz und den Todesarten, und zwar mit 99% Wahrscheinlichkeit.

Für die Freiheitsgrade df= lo bei der Kontraktion der Milz ergibt sich aus der F-Tabelle ein Chi-Quadrat-Grenzwert von 23,21, der ausreicht um die Nullhypothese zurückzuweisen. Auch bei der Konsistenz der Milz kann deshalb bei einem errechneten Chi-Quadrat-Wert von 289,89 (Tabelle 36) die Nullhypothese mit grosser Bestimmtheit zurückgewiesen werden. Es besteht also ein sicherer statistischer Zusammenhang zwischen der Konsistenz der Milz und den Todesarten mit einer 99%-igen Wahrscheinlichkeit.

Die H_1-These, d.h. die aufgestellte Hypothese eines Zusammenhangs zwischen bestimmten Organveränderungen und bestimmten Todesarten, konnte also in allen der drei untersuchten Fällen mit grosser Bestimmtheit konfirmiert werden.

Wie dieser Zusammenhang nun beschaffen ist, soll jetzt anhand der erhaltenen Einzelwerte untersucht werden.

Beobachtete Häufigkeit beob. Erwartete Häufigkeit erw.

TODESARTEN \ BLUTBEFUNDE	flüssig	geronn.	flü.-ger.	Σ
Ersticken	122	3	3	128
Ertrinken	159	5	23	187
Erhängen	61	0	12	73
Erwürgen	27	0	4	31
Verbluten	139	27	33	199
Herztod	46	19	27	92
Embolie	19	5	11	35
Stromtod	26	3	5	34
Vergiftung	18	9	10	37
Sepsis	6	4	9	19
zent. Lähmung	382	77	126	585
Σ	1005	152	263	1420

TABELLE 33

flüssig	ger.	flü.-ger.
90,5	13,7	23,7
132,3	20,0	34,6
51,6	7,8	13,5
21,9	3,3	5,7
140,8	21,3	36,8
65,1	9,8	17,0
24,7	3,7	6,4
24,0	3,6	6,2
26,1	3,9	6,8
13,4	2,0	3,5
414,0	62,6	108,3

Beobachtete Häufigkeit beob.

MILZBLUTFÜLLE / TODESARTEN	reich	arm	Σ
Ersticken	49	95	144
Ertrinken	61	106	167
Erhängen	32	34	66
Erwürgen	9	22	31
Verbluten	64	125	189
Herztod	53	44	97
Embolie	26	10	36
Stromtod	21	15	36
Vergiftung	26	31	57
Sepsis	19	0	19
zent. Lähmung	233	338	571
Σ	593	820	1413

Erwartete Häufigkeit erw.

TABELLE 34

reich	arm
60,4	73,5
70,7	96,9
27,6	38,3
13,0	17,9
79,3	109,6
40,7	56,2
15,1	20,8
15,1	20,8
23,9	33,0
7,9	11,0
239,6	331,3

Beobachtete Häufigkeit beob. Erwartete Häufigkeit erw.

MILZKONSISTENZ / TODESARTEN	weich	fest	kontr.	Σ
Ersticken	24	109	7	140
Ertrinken	43	101	40	184
Erhängen	20	42	7	69
Erwürgen	10	20	2	32
Verbluten	46	120	2	168
Herztod	35	56	0	91
Embolie	15	25	0	40
Stromtod	9	25	0	34
Vergiftung	25	33	0	58
Sepsis	9	7	0	16
zent. Lähmung	116	419	5	540
Σ	352	957	63	1372

TABELLE 35

weich	fest	kontr.
35,9	97,6	6,4
47,2	128,3	8,4
17,7	48,1	3,1
8,2	22,3	1,4
43,1	117,1	7,7
23,3	63,4	4,1
10,2	27,9	1,8
8,7	23,6	1,5
14,8	40,6	2,6
4,1	11,1	0,73
138,5	376,6	24,7

quadrierte und relativierte Abweichungen der empirischen Häufigkeit von der erwarteten Häufigkeit

$\frac{(122 - 90,5)^2}{90,5} = 10,9$ $\frac{(159 - 132,3)^2}{132,3} = 5,3$ $\frac{(61 - 51,6)^2}{51,6} = 1,7$ $\frac{(27 - 21,9)^2}{21,9} = 1,1$

$\frac{(139 - 140,8)^2}{140,8} = 0,02$ $\frac{(46 - 65,1)^2}{65,1} = 5,6$ $\frac{(19 - 24,7)^2}{24,7} = 1,3$ $\frac{(26 - 24,0)^2}{24,0} = 0,17$

$\frac{(18 - 26,1)^2}{26,1} = 2,5$ $\frac{(6 - 13,4)^2}{13,4} = 4,0$ $\frac{(382 - 414)^2}{414} = 2,4$ $\frac{(13-13,7\,|-0,5)^2}{13,7} = 7,5$

$\frac{(15 - 20,0\,|-0,5)^2}{20,0} = 10,5$ $\frac{(10-7,8\,|-0,5)^2}{7,8} = 6,8$ $\frac{(10-3,3\,|-0,5)^2}{3,3} = 2,3$ $\frac{(27 - 21,3)^2}{21,3} = 1,5$

$\frac{(19 - 9,8)^2}{9,8} = 8,7$ $\frac{(5 - 3,7)^2}{3,7} = 0,1$ $\frac{(3 - 3,6)^2}{3,6} = 0,02$ $\frac{(9 - 3,9)^2}{3,9} = 6,6$

$\frac{(14 - 2,0\,|-0,5)^2}{2,0} = 1,1$ $\frac{(77 - 62,6)^2}{62,6} = 3,3$ $\frac{(13-23,7\,|-0,5)^2}{23,7} = 17,4$ $\frac{(23 - 34,6)^2}{34,6} = 3,9$

$\frac{(12 - 13,5)^2}{13,5} = 0,1$ $\frac{(14 - 5,7\,|-0,5)^2}{5,7} = 0,2$ $\frac{(33 - 36,8)^2}{36,8} = 0,3$ $\frac{(27 - 17,0)^2}{17} = 5,8$

$\frac{(11 - 6,4)^2}{6,4} = 3,3$ $\frac{(15-6,2\,|-0,5)^2}{6,2} = 0,07$ $\frac{(10 - 6,8)^2}{6,8} = 1,5$ $\frac{(9 - 3,5)^2}{3,5} = 0,07$

$\frac{(126 - 108,3)^2}{108,3} = 2,8$ $\chi^2 = 116,39$

Milzblutfülle

TABELLE 37

quadrierte und relativierte Abweichungen der empirischen Häufigkeit von der erwarteten Häufigkeit

$\frac{(49 - 60,4)^2}{60,4} = 2,1$ $\frac{(61 - 70,7)^2}{70,7} = 1,3$ $\frac{(32 - 27,6)^2}{27,6} = 0,7$ $\frac{(9 - 13,0)^2}{13,0} = 1,2$

$\frac{(64 - 79,3)^2}{79,3} = 2,9$ $\frac{(53 - 40,7)^2}{40,7} = 3,7$ $\frac{(26 - 15,1)^2}{15,1} = 7,9$ $\frac{(21 - 15,1)^2}{15,1} = 2,3$

$\frac{(26 - 23,9)^2}{23,9} = 0,19$ $\frac{(19 - 7,9)^2}{7,9} = 15,5$ $\frac{(233 - 239,6)^2}{239,6} = 1,8$ $\frac{(95 - 73,5)^2}{73,5} = 6,2$

$\frac{(106 - 96,9)^2}{96,9} = 6,8$ $\frac{(34 - 38,3)^2}{38,3} = 0,5$ $\frac{(22 - 17,9)^2}{17,9} = 0,9$ $\frac{(125 - 109,6)^2}{109,6} = 3,4$

$\frac{(44 - 56,2)^2}{56,2} = 2,6$ $\frac{(10 - 20,8)^2}{20,8} = 5,6$ $\frac{(15 - 20,8)^2}{20,8} = 1,6$ $\frac{(31 - 33,0)^2}{33,0} = 0,1$

$\frac{(11 - 11 - 0,5)^2}{11,0} = 10,0$ $\frac{(338 - 331,3)^2}{331,3} = 21,5$

$$\chi^2 = 91,5$$

Milzkonsistenz

TABELLE 38

quadrierte und relativierte Abweichungen der empirischen Häufigkeit von der erwarteten Häufigkeit

$$\frac{(24-35{,}9)^2}{35{,}9}=3{,}9 \qquad \frac{(43-47{,}2)^2}{47{,}2}=0{,}37 \qquad \frac{(20-17{,}7)^2}{17{,}7}=0{,}29 \qquad \frac{(15-10{,}2)^2}{10{,}2}=2{,}2$$

$$\frac{(10-8{,}2)^2}{8{,}2}=0{,}3 \qquad \frac{(46-43{,}1)^2}{43{,}1}=0{,}19 \qquad \frac{(35-23{,}3)^2}{23{,}3}=5{,}90 \qquad \frac{(116-138{,}5)^2}{138{,}5}=3{,}6$$

$$\frac{(9-8{,}7)^2}{8{,}7}=0{,}001 \qquad \frac{(25-14{,}8)^2}{14{,}8}=9{,}0 \qquad \frac{(9-4{,}1)^2}{4{,}1}=5{,}8 \qquad \frac{(20-22{,}3)^2}{22{,}3}=0{,}27$$

$$\frac{(109-97{,}6)^2}{97{,}6}=1{,}3 \qquad \frac{(101-128{,}3)^2}{128{,}3}=5{,}8 \qquad \frac{(42-48{,}1)^2}{48{,}1}=0{,}7 \qquad \frac{(25-23{,}6)^2}{23{,}6}=0{,}08$$

$$\frac{(120-117{,}1)^2}{117{,}1}=0{,}07 \qquad \frac{(56-63{,}4)^2}{63{,}4}=0{,}8 \qquad \frac{(25-27{,}9)^2}{27{,}9}=0{,}3 \qquad \frac{(7-6{,}4)^2}{6{,}4}=0{,}05$$

$$\frac{(33-40{,}6)^2}{40{,}6}=1{,}4 \qquad \frac{(7-11{,}1)^2}{11{,}1}=1{,}5 \qquad \frac{(419-376{,}6)^2}{376{,}6}=4{,}7 \qquad \frac{(12-7{,}71-0{,}5)^2}{7{,}7}=$$

$$\frac{(40-8{,}4)^2}{8{,}4}=118{,}8 \qquad \frac{(7-3{,}1)^2}{3{,}1}=4{,}9 \qquad \frac{(12-1{,}41-0{,}5)^2}{1{,}4}=0{,}0 \qquad \frac{(10-2{,}61-0{,}5)^2}{2{,}6}=1{,}6$$

$$\frac{(10-4{,}11-0{,}5)^2}{4{,}1}=3{,}1 \qquad \frac{(10-1{,}81-0{,}5)^2}{1{,}8}=0{,}9 \qquad \frac{(10-1{,}51-0{,}5)^2}{1{,}5}=0{,}6 \qquad \frac{(15-24{,}71-0{,}5)^2}{24{,}7}=15{,}9$$

$$\frac{(10-0{,}731-0{,}5)^2}{0{,}73}=0{,}0$$

$$\chi^2 = 289{,}89$$

TABELLE 39

Blutbefunde

positive Abweichung		negative Abweichung	
flüssig			
beob.	erw.	erw.	beob.
Ersticken	(10,9)	Herztod	(5,6)
Ertrinken	(5,3)	Sepsis	(4,0)
Erhängen	(1,7)	Vergiftung	(2,5)
Erwürgen	(1,1)	zent. Lähm.	(2,4)
Stromtod	(0,17)	Embolie	(1,3)
		Verbluten	(0,02)
geronnen			
beob.	erw.	erw.	beob.
Herztod	(8,7)	Ertrinken	(10,5)
Vergiftung	(6,6)	Ersticken	(7,5)
zent. Lähm.	(3,3)	Erhängen	(6,8)
Verbluten	(1,5)	Erwürgen	(2,3)
Sepsis	(1,1)	Stromtod	(0,02)
Embolie	(0,1)		
flüssig-geronnen			
beob.	erw.	erw.	beob.
Herztod	(5,8)	Ersticken	(17,4)
Embolie	(3,3)	Ertrinken	(3,9)
zent. Lähm.	(2,8)	Verbluten	(0,3)
Vergiftung	(1,5)	Erwürgen	(0,2)
Sepsis	(0,07)	Erhängen	(0,1)
		Stromtod	(0,07)

TABELLE 40

Milzblutfülle

positive Abweichung			negative Abweichung		
		reich			
beob.		erw.	beob.		erw.
Sepsis	mit	15,5	Verbluten	mit	2,9
Embolie	mit	7,9	Ersticken	mit	2,1
Herztod	mit	3,7	zent. Läh.	mit	1,8
Stromtod	mit	2,3	Ertrinken	mit	1,3
Erhängen	mit	0,7	Erwürgen	mit	1,2
Vergiftung	mit	0,19			
		arm			
beob.		erw.	beob.		erw.
zent. Läh.	mit	21,5	Sepsis	mit	10,0
Ertrinken	mit	6,8	Embolie	mit	5,6
Ersticken	mit	6,2	Herztod	mit	2,6
Verbluten	mit	3,4	Stromtod	mit	1,6
Erwürgen	mit	0,9	Erhängen	mit	0,5
			Vergiftung	mit	0,1

TABELLE 41

Milzkonsistenz

positive Abweichung		weich	negative Abweichung	
beob.	erw.		erw.	beob.
Vergiftung	9,0		Ersticken	3,9
Herztod	5,9		zent.Lähm.	3,6
Sepsis	5,8		Ertrinken	0,37
Embolie	2,2			
Erwürgen	0,3			
Erhängen	0,29			
Verbluten	0,19			
Stromtod	0,001			

		fest		
beob.	erw.		erw.	beob.
zent. Lähmung	4,7		Ertrinken	5,8
Ersticken	1,3		Sepsis	1,5
Stromtod	0,08		Vergiftung	1,4
Verbluten	0,07		Herztod	0,8
			Erhängen	0,7
			Embolie	0,3
			Erwürgen	0,27

beob.	erw.	kontrahiert	erw.	beob.
Ertrinken	118,8		zent. Lähm.	15,9
Erhängen	4,9		Verbluten	3,5
Ersticken	0,05		Herztod	3,1
Erwürgen	0,0		Vergiftung	1,6
			Embolie	0,9
			Stromtod	0,6
			Sepsis	0,0

Dabei müssen aus den Arbeitstabellen 33, 34 und 35 die Werte der beobachteten Häufigkeiten $_{beob.}$ und die Werte der erwarteten Häufigkeiten $_{erw.}$ voneinander subthrahiert werden. Vom Ergebnis kann man ablesen, ob die beobachteten Häufigkeiten die erwarteten übertreffen oder umgekehrt. Darin ersieht man die positive oder negative Abweichung der Häufigkeiten bei den untersuchten Merkmalen, mit anderen Worten, den positiven oder negativen Zusammenhang derselben.

In welchem Masse dies der Fall ist, geben die aus der Formel der quadrierten und relativierten Abweichungen der empirischen Häufigkeit zur erweiterten Häufigkeit, die eingangs besprochen wurde, mit den zugehörigen Häufigkeiten errechneten Werte an. Sie sind aus Tabelle 36, 37 und 38 zu ersehen.

Die erhaltenen Werte kann man nun der Grösse nach einordnen und man bekommt eine Ordnungsreihe der positiven und negativen Zusammenhänge zwischen den untersuchten Merkmalen. Diese Ordnungsreihen sind in Tabelle 39, 4o und 41 aufgeführt.

Die Besprechung dieser Ergebnisse wird in der vorher eingehaltenen Reihenfolge durchgeführt.

Man sieht bei der positiven Abweichung der flüssigen Blutbefunde (Tabelle 39), dass Ersticken und Ertrinken mit Abstand die Reihe anführen. Die anderen Todesarten Erhängen, Erwürgen und Stromtod folgen erst mit ziemlichen Abstand. Ihre Abweichungen sind verhältnismässig klein, so dass sie keinen grossen Beitrag zum Chi-Quadrat-Wert liefern.

Diese Werte bestärken die vorher bei den Prozentzahlen erhaltenen Ergebnisse einerseits, indem sie das eindeutige Überwiegen des flüssigen, dunkelroten Zustandes des Blutes beim Ersticken und Ertrinken bestätigen. Andererseits muss anhand des Resultates der Abweichungen der Häufigkeitsverteilung die Prozentzahl von 61% beim Erwürgen als überhöht betrachtet werden. Es könnte sein, dass durch die verhältnismässig geringe Zahl der Erwürgungsfälle die Prozentzahlen bei der Berechnung zugunsten des flüssigen Blutzustandes leicht verschoben wurden.

Die Prozentzahlen für die nicht erstickungsbedingten Todesarten scheinen ebenfalls nach den Resultaten der Abweichung der Häufigkeiten etwas überhöht zu sein, werden aber in ihrer relativen Verteilung mit Ausnahme des Herztodes voll bestätigt. Diese Todesart tendiert nach den Resultaten der Abweichung der Häufigkeitsverteilungen mehr zum geronnenen und flüssig-geronnenen Zustand des Blutes, als es in der Prozentstatistik den Anschein hat.

Der hohe Prozentsatz von 45% flüssig-geronnenem Blut beim Tod durch Sepsis muss allerdings auf Grund der Abweichung der Häufigkeitsverteilungen verworfen werden. Hier scheint sich die geringe beobachtete Häufigkeitsverteilung von 19 Fällen in der Prozentstatistik verfälschend auszuwirken. Nach der Häufigkeitsverteilung wäre ein Prozentsatz von 15 - 2o% zu erwarten. Zusammenfassend kann man sagen, dass die errechneten Werte der Häufigkeitsabweichung die Resultate der Prozentstatistik im grossen und ganzen bestätigen, dass aber die Prozentzahlen der flüssigen Blutbeschaffenheit zu Ungunsten des Erstickungstodes und zugunsten der nicht erstickungsbedingten Todesarten leicht verschoben sind, so dass in Wirklichkeit die Gleichheit des flüssigen Blu-

zustandes bei den angeführten Todesarten nicht in diesem auffälligen Mass vorliegt, sondern bei den Erstikkungsarten doch etwas häufiger zu finden sein dürfte.

Bei der positiven Abweichung der Häufigkeitsverteilung steht bei der geringen Milzblutmenge (Tabelle 4o) die zentrale Lähmung mit Abstand an der Spitze der Reihe. So werden durch die Resultate der Abweichung der Häufigkeitsverteilungen die Ergebnisse der Prozentzahlen zugunsten der blutarmen Milz beim Tode durch zentrale Lähmung noch weiter verstärkt. Dies scheint für die Anschauung zu sprechen, dass auf einen zentralen Impuls hin durch nervale Übertragung die Ausschüttung der Milzblutreserve bewirkt werden könne.

Die anderen Resultate der Abweichung der Häufigkeitsverteilungen spiegeln genau die Ergebnisse der Prozentstatistik wieder und bestätigen diese, so z.B. das starke Überwiegen der blutreichen Milzen bei dem Tod durch Sepsis.

Das Auffälligste in den Ordnungsreihen der Untersuchungen der Milzkonsistenz (Tabelle 41) ist die sehr hohe positive Abweichung der Häufigkeitsverteilungen beim kontrahierten Zustand der Milz im Falle des Ertrinkungstodes. Hier wird nochmal in eindrucksvoller Weise das Resultat der Prozentstatistik bestätigt.

Die Ordnungsreihe für feste und weiche Milzkonsistenz zeigt, dass die schon in der Prozentstatistik gewonnene Erkenntnis stimmt, dass kaum ein Zusammenhang zwischen fester Milzkonsistenz und Erstickungstod besteht. Die Ordnungsreihe der positiven Abweichung bei fester Milzkonsistenz, nämlich zentrale Lähmung, Ersticken, Stromtod und Verbluten, scheint durch andere unbekannte Ur-

solchen Zustand zu kommen.

Man sieht also, dass auch im Fall der Milzkonsistenz die Resultate der Abweichungen der Häufigkeitsverteilungen die Ergebnisse der Prozentrechnung voll bestätigen.

Erhebung über die unnatürlichen Todesarten

Bei den Untersuchungen über die Organveränderungen beim Tod durch Ersticken und den nicht erstickungsbedingten Todesarten wurde auch gleich die Gelegenheit benutzt, um eine Erhebung über alle unnatürlichen Todesfälle welche im Raume München vom 1.Januar 195- bis 31.Dezember 196- sich ereigneten, anzustellen. Das vorliegende Material wurde auf folgende gewaltsame Tötungen hin untersucht:

1. Mord,
2. Totschlag,
3. Körperverletzung mit Todesfolge,
4. Selbstmord,
5. Unfall.

Dabei wurde berücksichtigt, dass nach § 211 StGB Mörder ist, wer aus Mordlust, zur Befriedigung des Geschlechtstriebes, aus Habgier oder sonst aus niedrigen Beweggründen, heimtückisch oder grausam oder mit gemeingefährlichen Mitteln oder um eine andere Straftat zu ermöglichen oder zu verdecken, einen Menschen tötet.

Totschläger ist nach § 212 StGB, wer einen Menschen vorsätzlich tötet, ohne Mörder zu sein.

Mord, Totschlag und Körperverletzung mit Todesfolge wurden unter dem Oberbegriff "gewaltsame Tötungen" zusammengefasst,

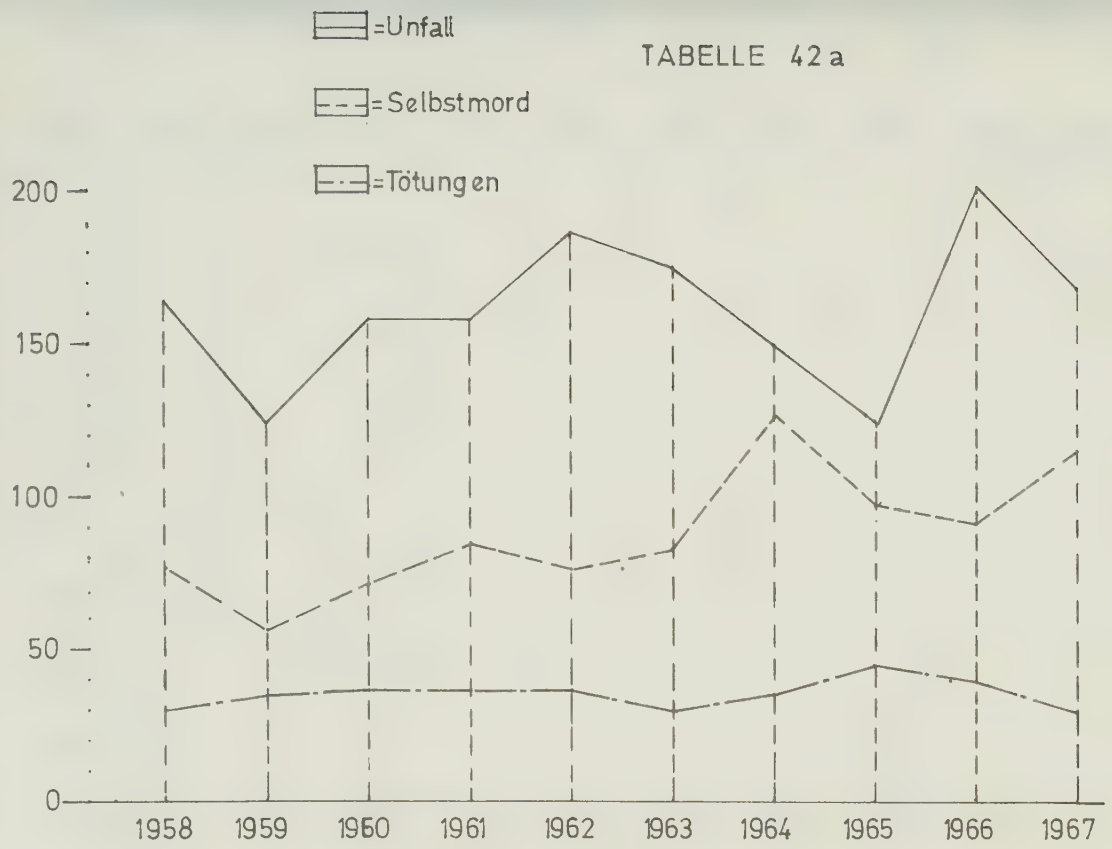
Insgesamt wurden vom 1. Januar 195- bis 31.Dezember 1967 2.-- Fälle im gerichtsmedizinischen Institut in München bearbeitet. Sterbefälle, die sich als Folge natürlichen Todes, z.B. durch Krankheit, herausstellten, wurden bei der Untersuchung nicht berücksichtigt. Ihre Zahl belief sich auf insgesamt 4-- Fälle, so dass der Erhebung 2.321

Gesamtzahlen

TABELLE 42

	Mord	Selbstmord	Unfall			stat. verwert. Fäll.	Gesamt
			Gesamtzahl	statistisch verwerteteFälle	stat. nicht verw. Fälle		
1958	31	78	145	115	30	224	254
1959	34	58	122	100	22	192	214
1960	35	71	158	125	33	231	264
1961	35	85	159	116	43	236	279
1962	35	78	185	108	77	221	298
1963	30	81	172	129	43	240	283
1964	34	126	150	105	45	265	310
1965	43	99	121	99	22	241	263
1966	39	91	201	114	87	244	331
1967	31	113	169	83	86	227	313
≤	347	880	1582	1094	488	2321	2809

TABELLE 42 a



Übersicht der unnatürlichen Todesfälle 1958-1967

TABELLE 43

Verteilung der gewaltsamen Tötungen 1958-1967

TABELLE 43a

Bevölkerungsstand der Landeshauptstadt München		Sterbefälle in München	
1958	1 024 041	1958	11 864
1959	1 046 282	1959	11 991
1960	1 071 836	1960	12 776
1961	1 106 298	1961	12 613
1962	1 142 622	1962	12 811
1963	1 166 160	1963	13 182
1964	1 192 614	1964	13 376
1965	1 214 603	1965	13 902
1966	1 235 648	1966	14 268
1967	1 244 237	1967	14 465

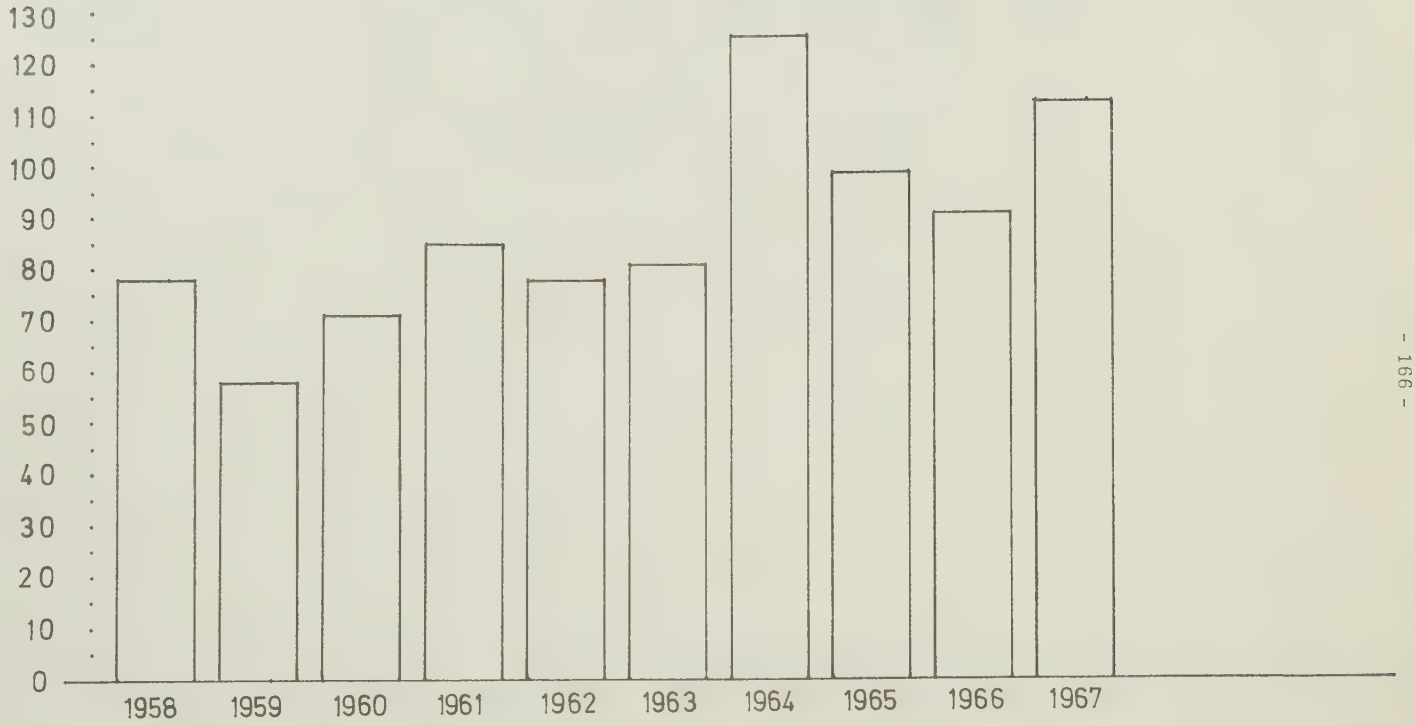
TABELLE 43 b

Tötungsverteilung auf die Einwohnerzahl Münchens 1958-1967

TABELLE 43c

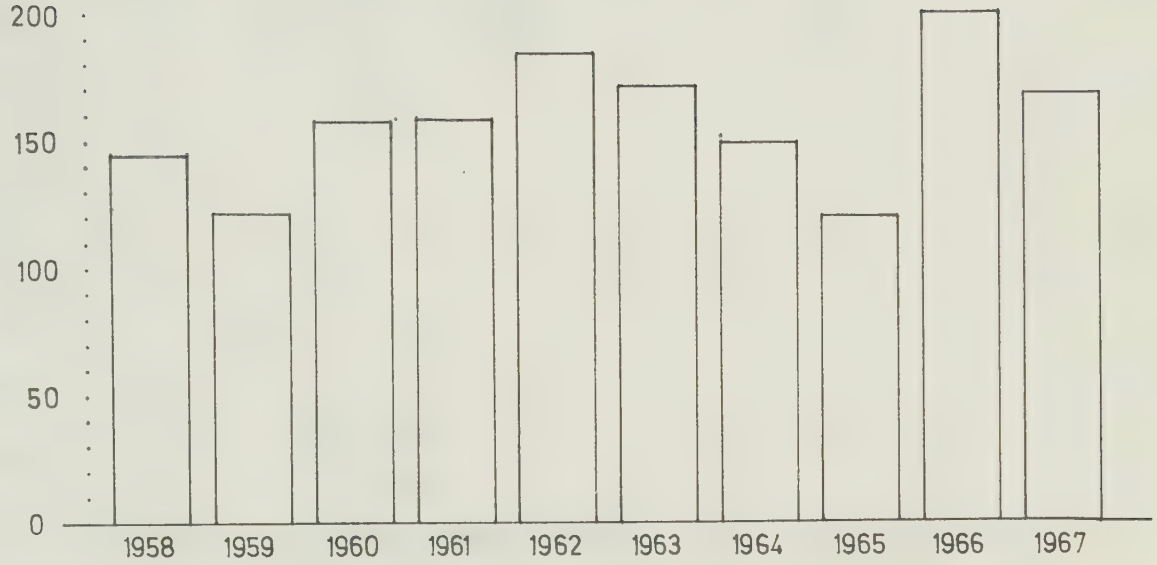
Tötüngsverteilung auf die natürlichen Sterbefälle Münchens 1958-1967

TABELLE 44



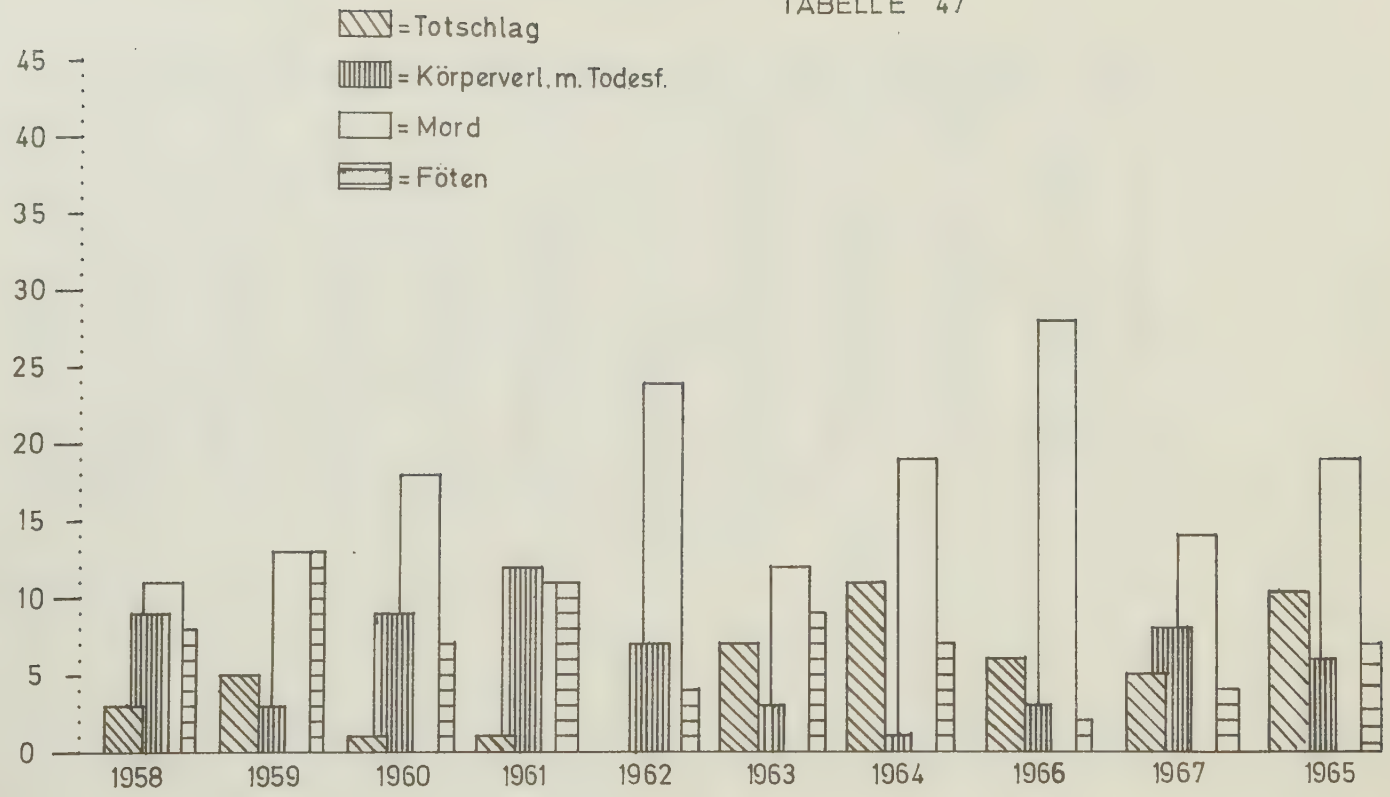
Selbstmordverteilung 1958-1967

TABELLE 45



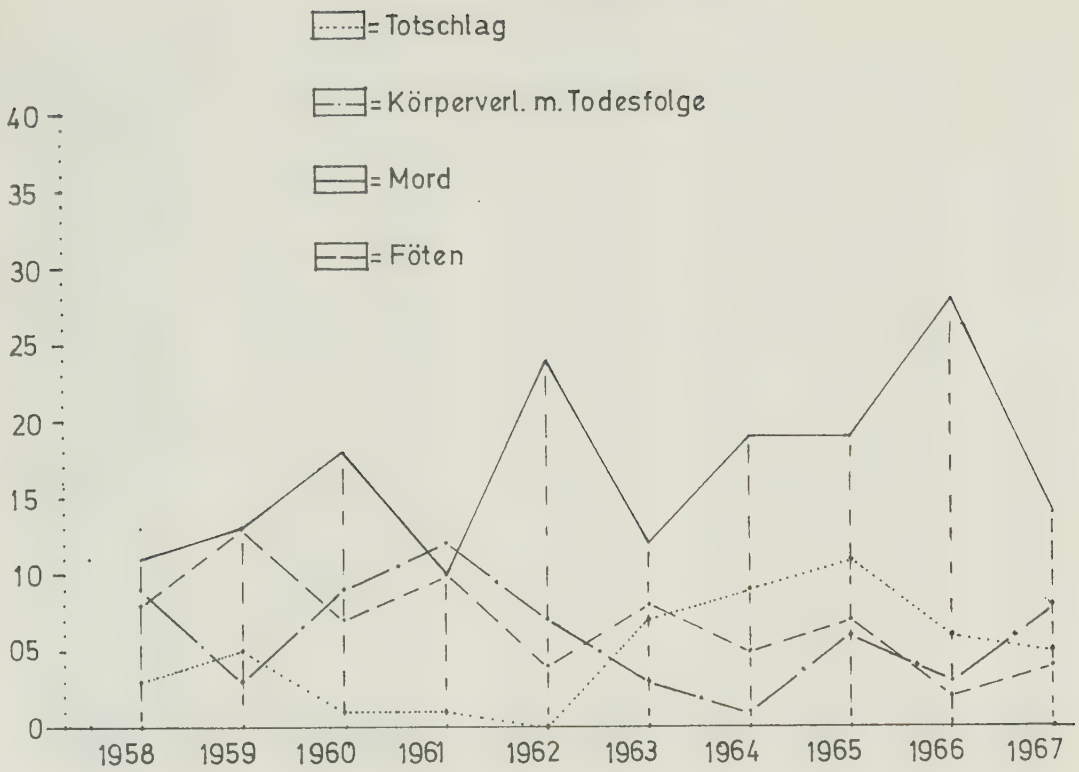
Unfallverteilung 1958-1967

TABELLE 47



Tötungsübersicht 1958-1967

TABELLE 48



Übersicht der Tötungen 1958 -1967

unnatürliche Todesfälle zugrunde liegen.
Deren Gesamtzahl teilt sich wie folgt auf:

Tötungen	547
Selbstmorde	661
Unfälle	1094

Eine Übersicht über die weitere Verteilung ist aus Tabelle 12, 42a und 43 zu entnehmen.

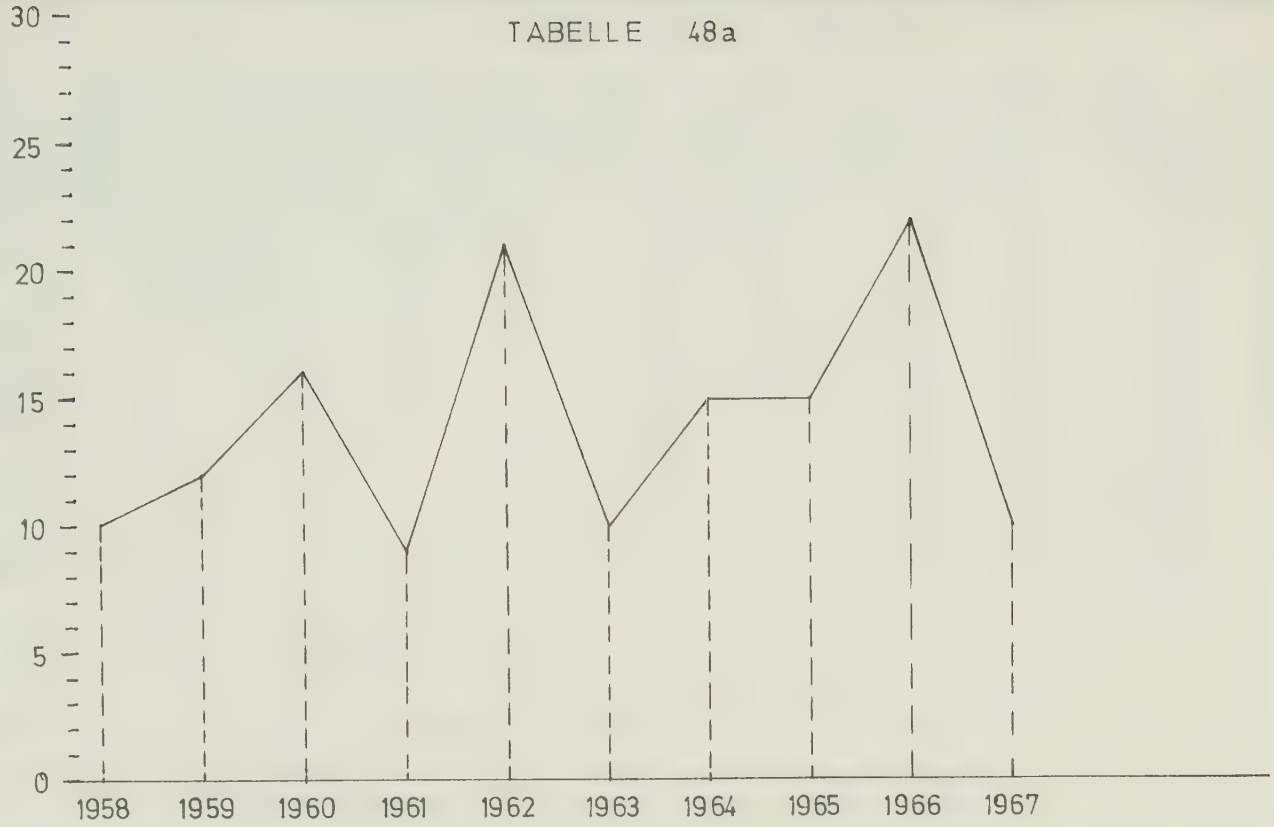
Die absoluten Zahlen der gewaltsamen Tötungen bleiben in diesem Zeitraum annähernd gleich und zeigen nur eine ganz geringe Aufwärtstendenz (Tabelle 43). Bei den relativen Zahlen ergibt sich eine ganz leichte Neigung zur Abnahme der Fälle (Tabelle 43b). Auch im Vergleich mit den natürlichen Sterbefällen zeigt die Zahl der gewaltsamen Tötungen eine sinkende Tendenz (Tabelle 43 c).

Die absoluten Zahlen der Selbstmorde ergeben einen Anstieg von 195[illegible] bis 1967 (Tabelle 44). Die absolute Spitze liegt im Jahre 1964. Dieser Anstieg ist auch in den relativen Zahlen bemerkbar. So kann man sagen, dass die Selbstmorde in unserer Zeit wieder im Steigen begriffen sind.

Die Zahlen der tödlichen Unfallverteilung (Tabelle 45) zeigen einen Anstieg bis 1962, dann ein merkliches Abfallen bis 1965. Doch nun setzt wieder eine sprunghafte Erhöhung ein. Aus den relativen Werten kann man ersehen, dass die bis 1965 fortlaufende erfreuliche Entwicklung in den beiden letzten Jahren wieder beendet wurde.

Die Gleichförmigkeit der gewaltsamen Tötungen trügt allerdings, wenn man die Aufschlüsselung in Mord, Totschlag und Körperverletzung mit Todesfolge betrachtet (Tabelle 47 und 48). Man sieht deutlich, dass die Zahlen ziemlichen Schwankungen unterworfen sind. Im grossen

TABELLE 48a

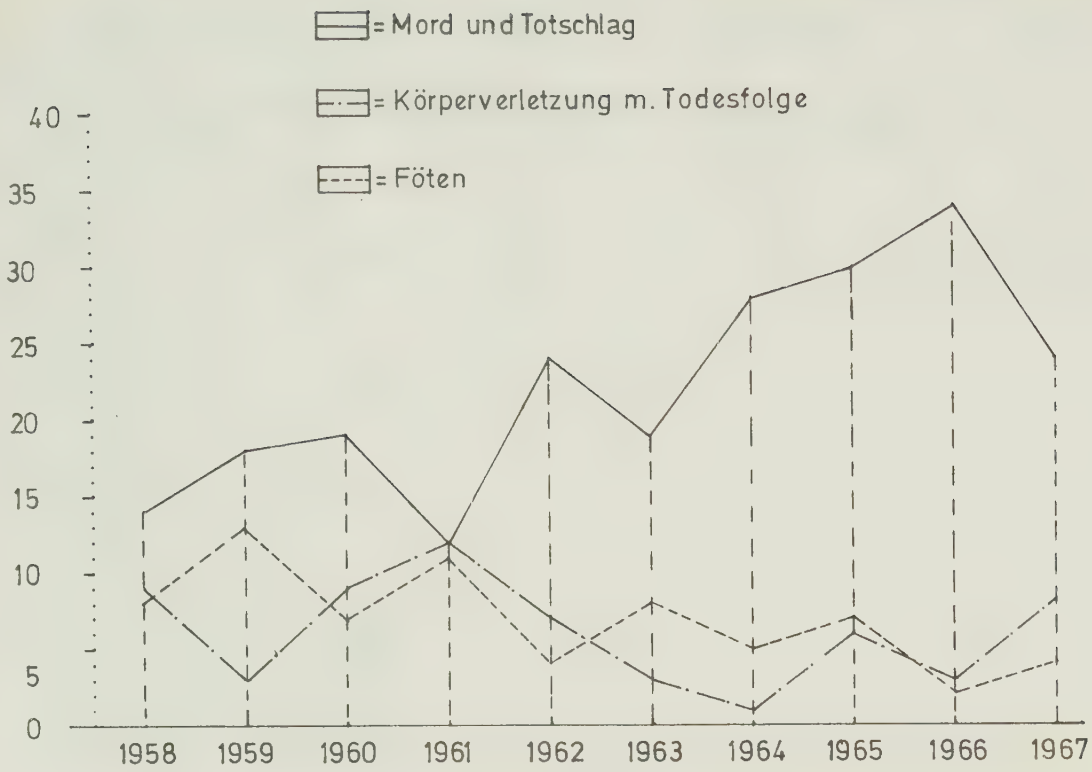


Mordverteilung auf die Einwohnerzahl Münchens 1958-1967

TABELLE 49

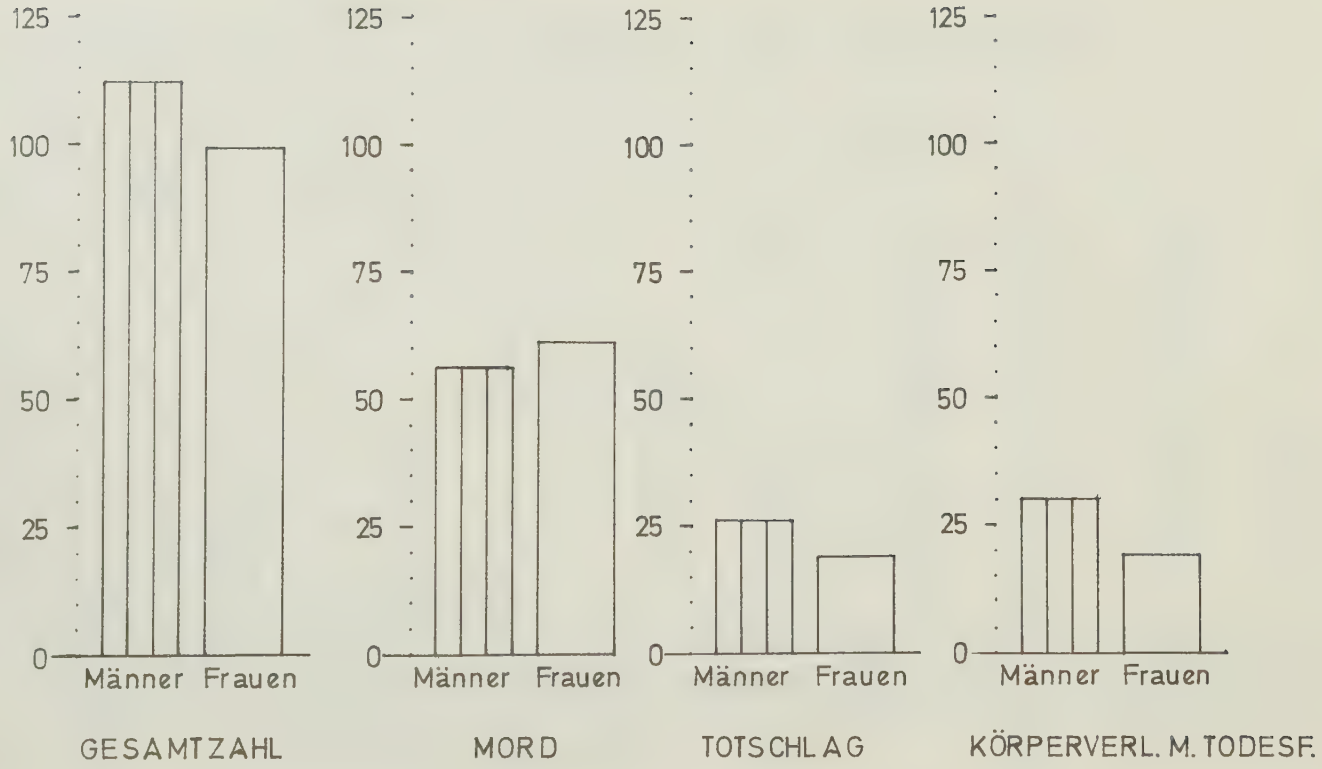
Tötungsübersicht 1958-1967

TABELLE 50



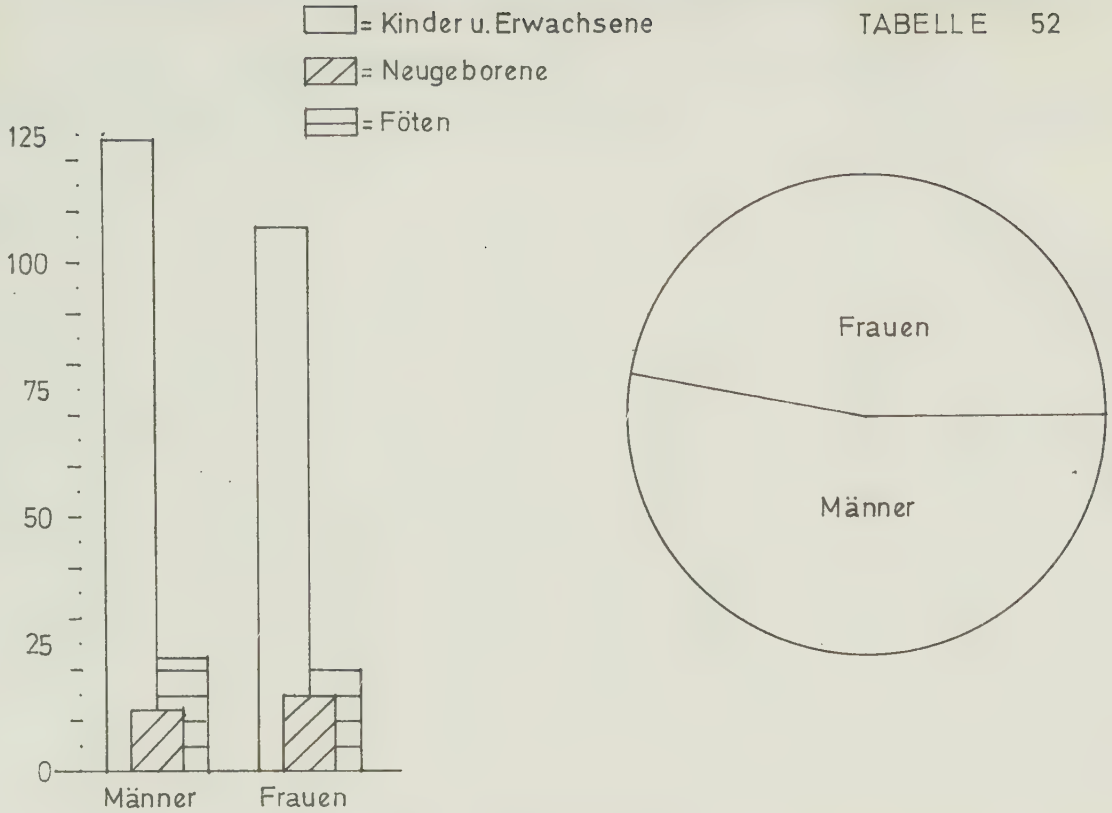
Übersicht der Tötungen 1958-1967

TABELLE 51



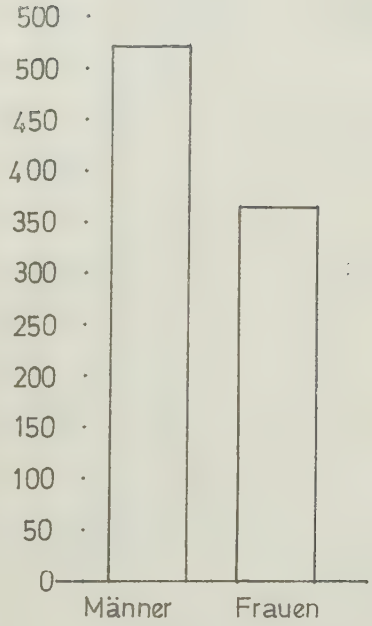
Geschlechtsverteilung der Tötungen 1958-1967

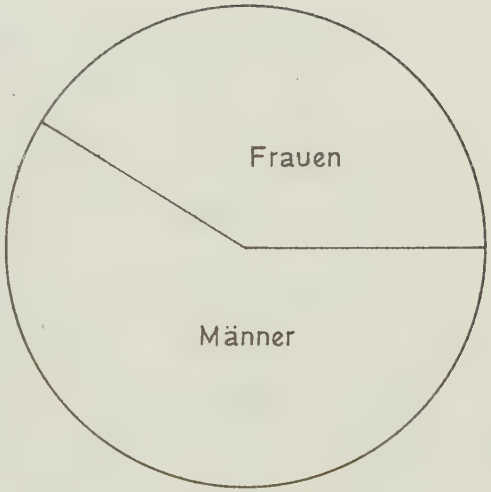
TABELLE 52



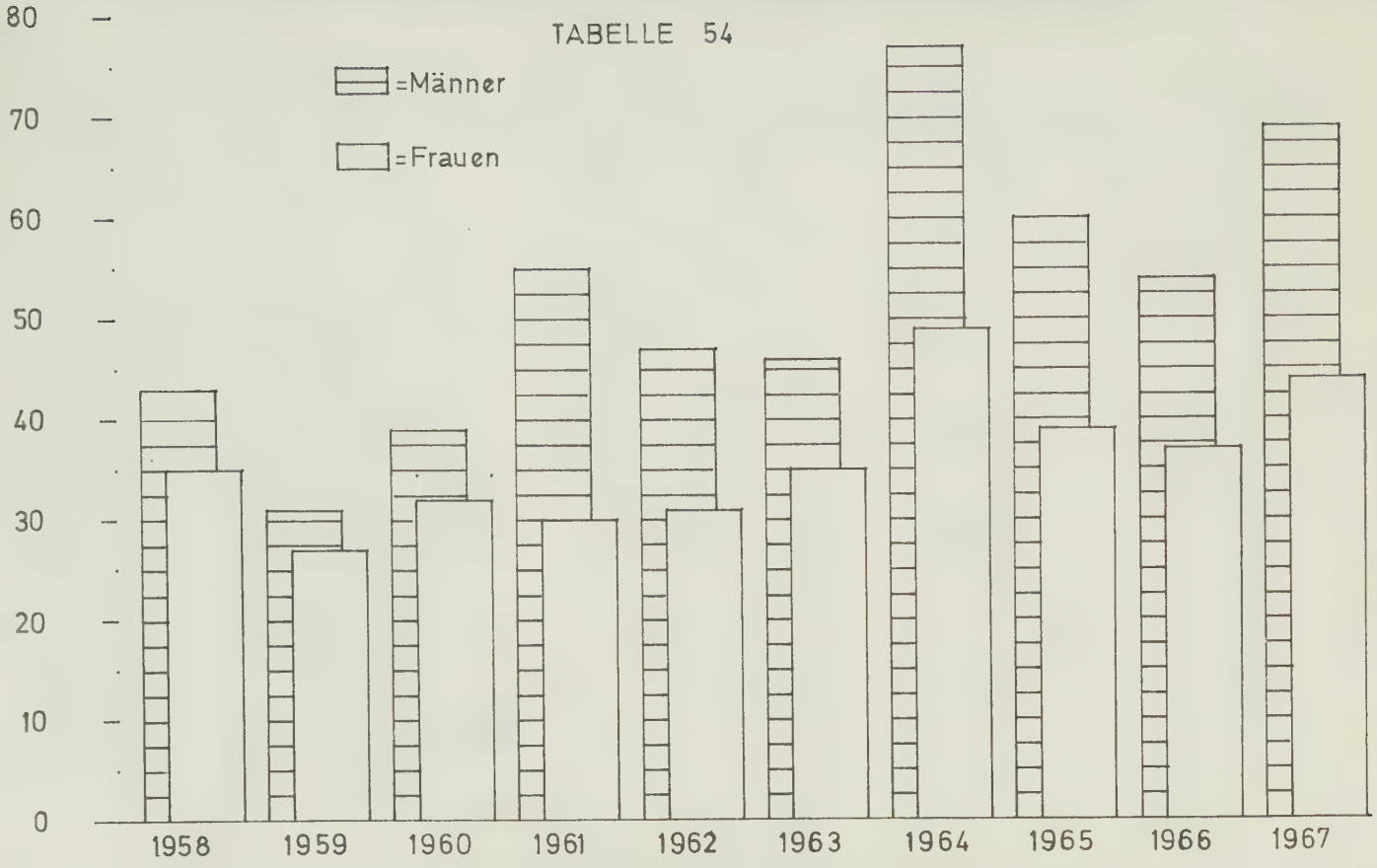
Geschlechtsverteilung bei Tötungen 1958-1967

TABELLE 53



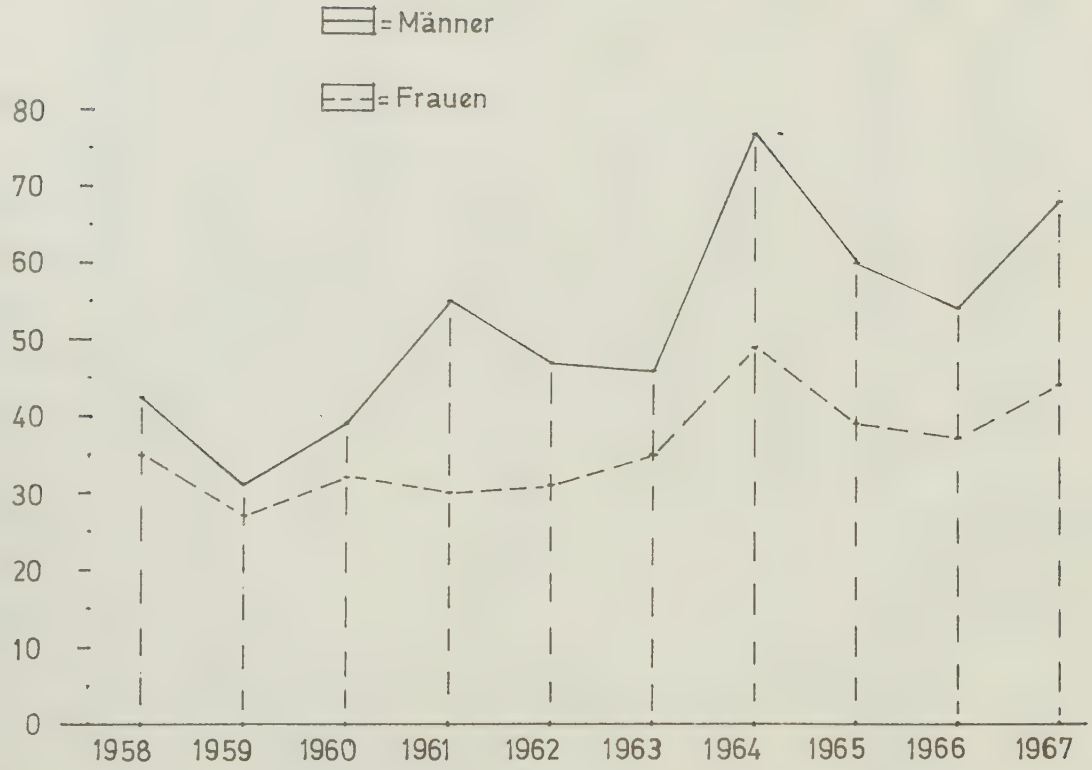


Geschlechtsverteilung der Selbstmorde 1958-1967



Selbstmordverteilung der Männer u. Frauen von 1958-1967

TABELLE 55



Selbstmordverteilung der Männer u. Frauen 1958 - 1967

und ganzen kann man eine steigende Tendenz der Mordfälle erkennen, die durch die wechselnden Zahlen der beiden anderen Tötungsarten ungefähr ausgeglichen wird, so dass scheinbar gleiche Verteilungen entstehen. Dies zeigt auch die relative Verteilung in bezug auf die Einwohnerzahl (Tabelle 48a).

Die im Institut eingelieferten Föten wurden dabei extra aufgezählt, da bei ihnen die vorliegenden Verhältnisse oft unklar waren und nicht sicher in Erfahrung gebracht werden konnten, ob Tötung, Abtreibung oder natürlicher Tod vorlag.

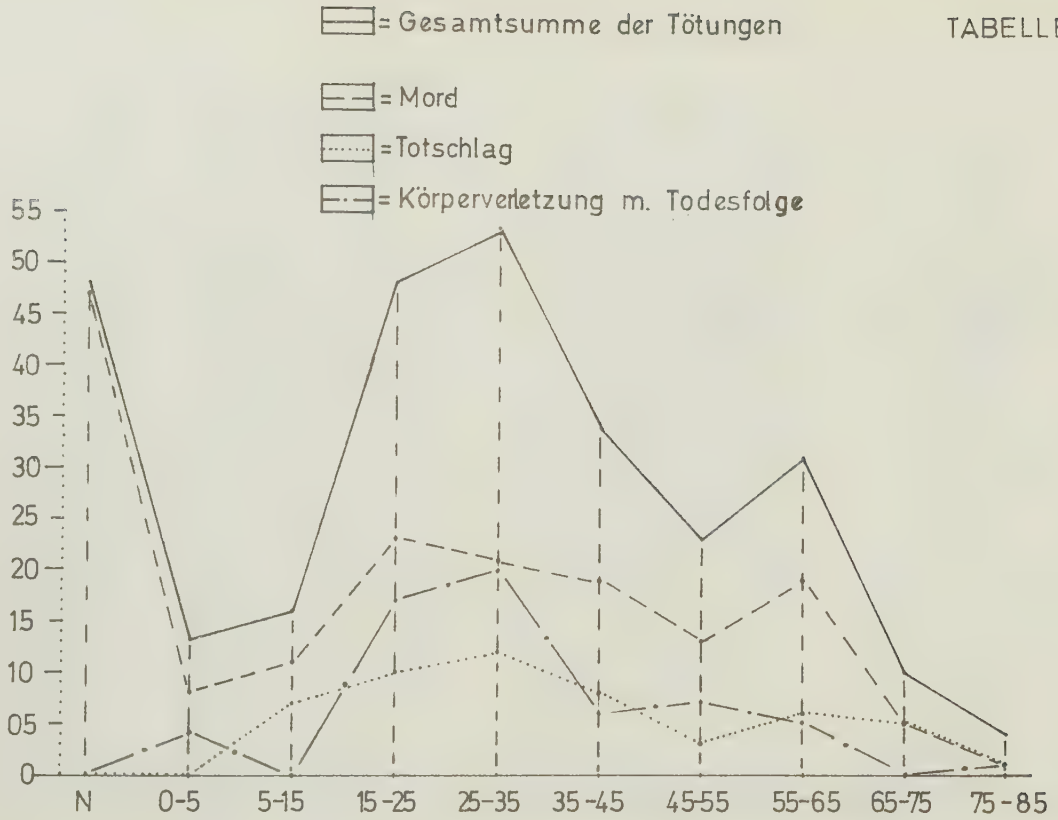
Betrachtet man Tabelle 49 und 50, so sieht man nochmals das eindeutige Ansteigen der Tötungsdelikte Mord und Totschlag von 1958 bis 1967, während die Körperverletzungen mit Todesfolge im Sinken begriffen sind. Letzteres trifft auch, wie man aus Tabelle 60 und 61 ersehen kann, auf die Tötungen der Neugeborenen zu, die ja meistens von den gebärenden Müttern schon während oder gleich nach der Geburt ausgeführt werden und nach § 217 StGB ein Sonderdelikt darstellen.

Unnatürlicher Tod und Geschlecht

Die Gesamtzahl der gewaltsamen Tötungen (Tabelle 51 und 52) ist bei den Männern höher als bei den Frauen, allerdings nur deshalb, weil die Tötungen bei Männern im Falle des Totschlags und vor allem auch bei Körperverletzung mit Todesfolge die der Frauen überwiegen. Eigentliche Morde wurden an Frauen öfter verübt als an Männern.

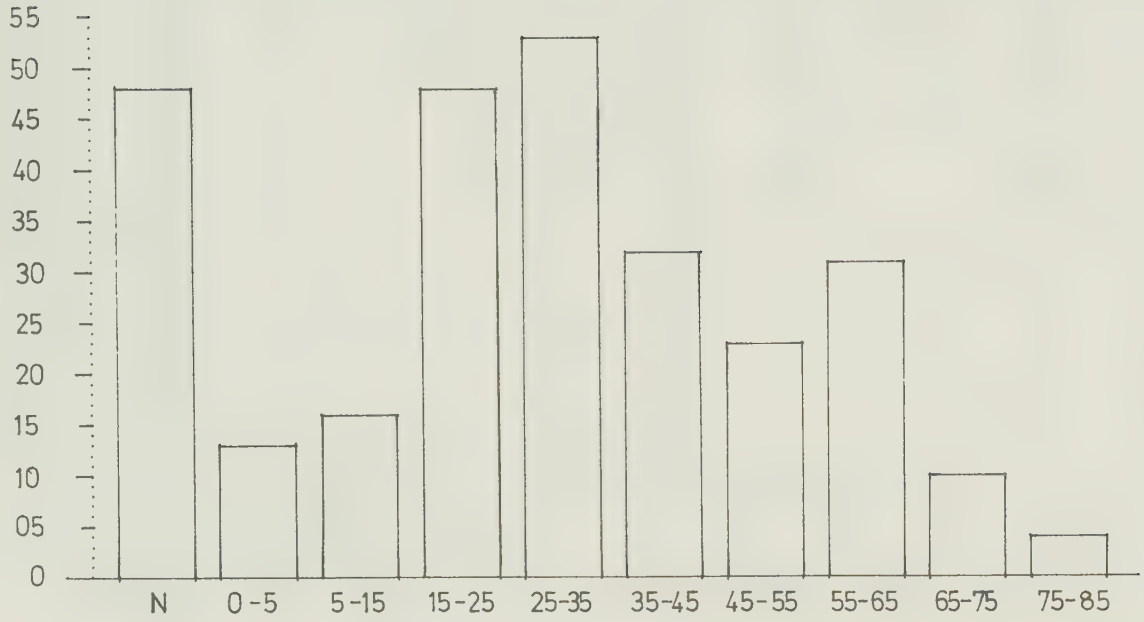
Teilt man die Selbstmordzahlen in ihren Anteil an Männern und Frauen auf (Tabelle 53, 54 und 55), so wird auch hier die Erfahrung bestätigt, dass Männer öfter

TABELLE 56



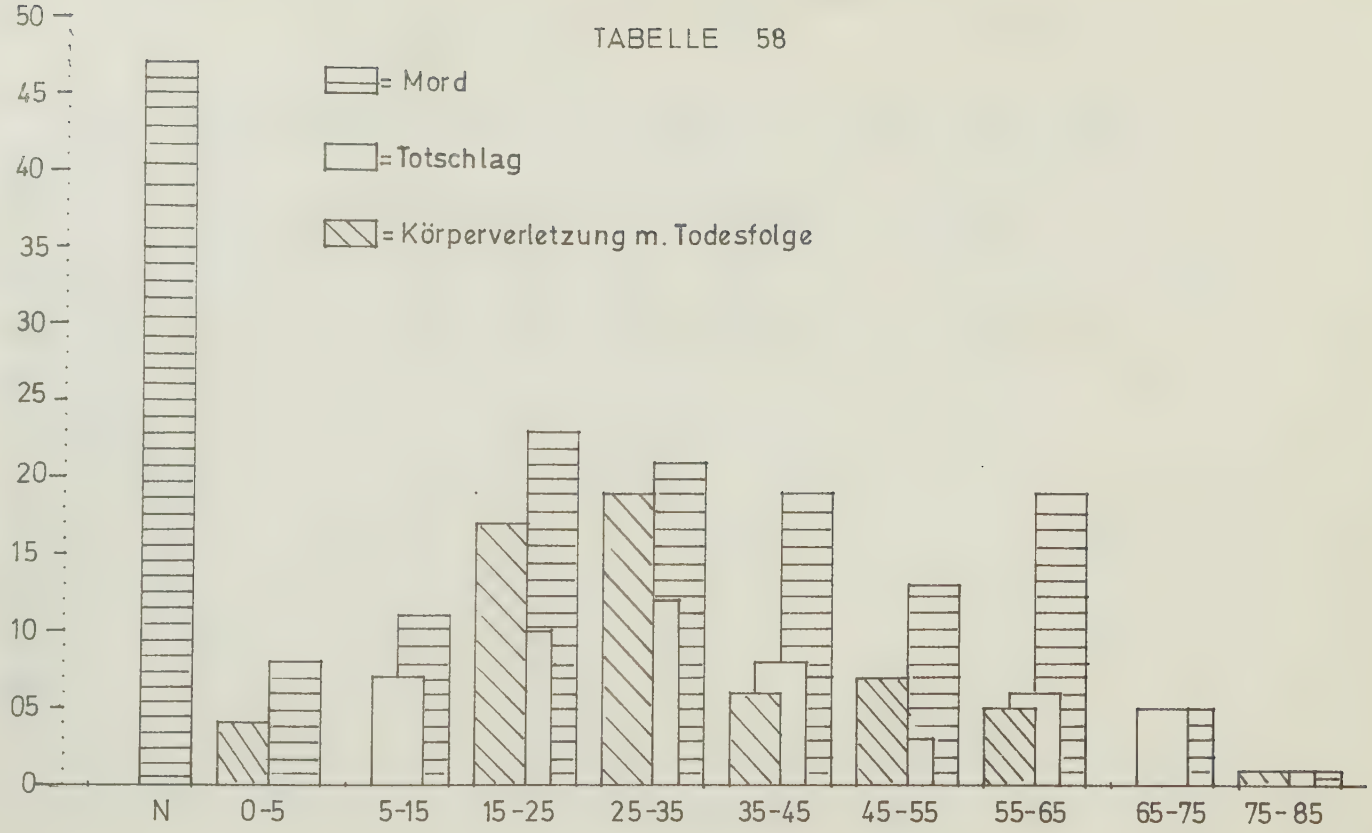
Altersverteilung der Tötungen 1958-1967

TABELLE 57



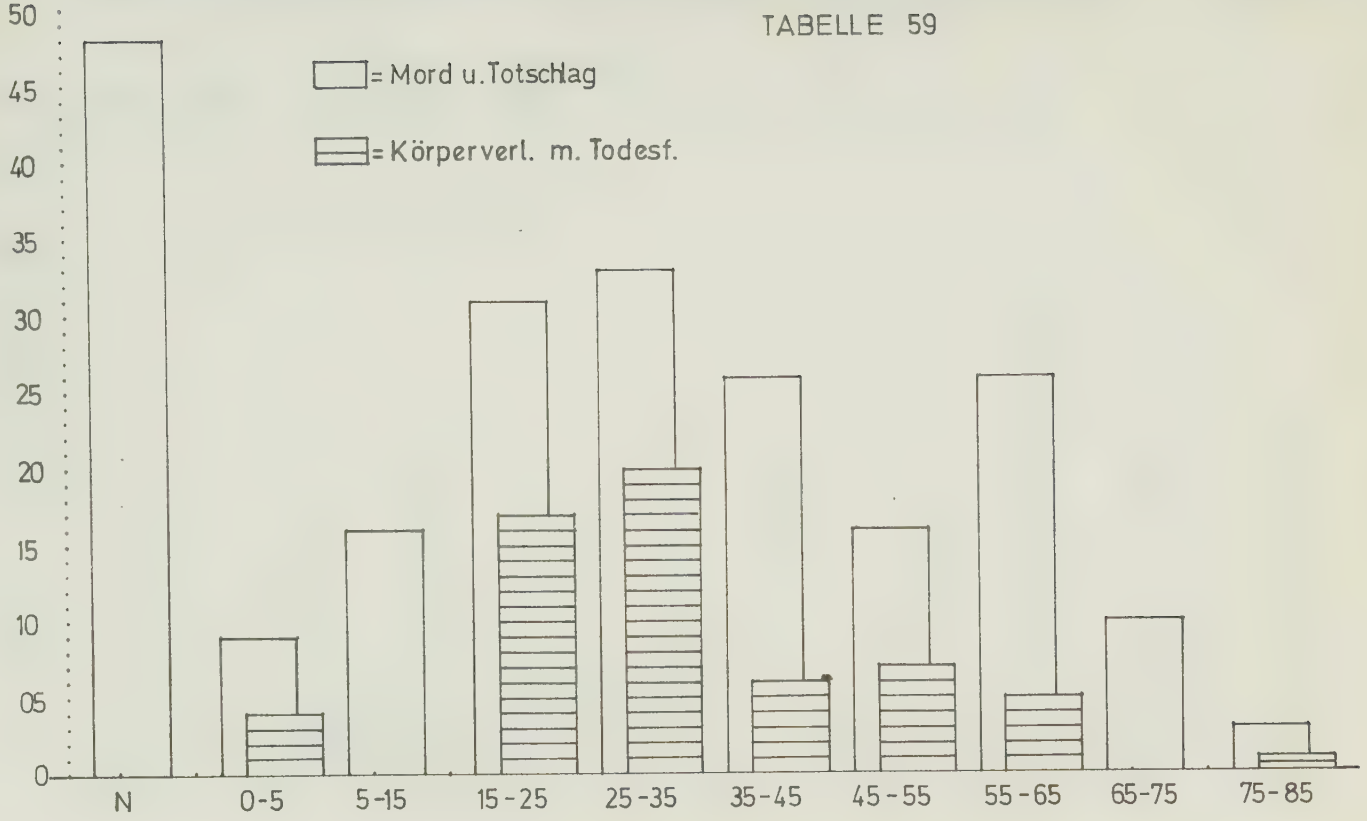
Altersverteilung der Tötungen 1958-1967

TABELLE 58



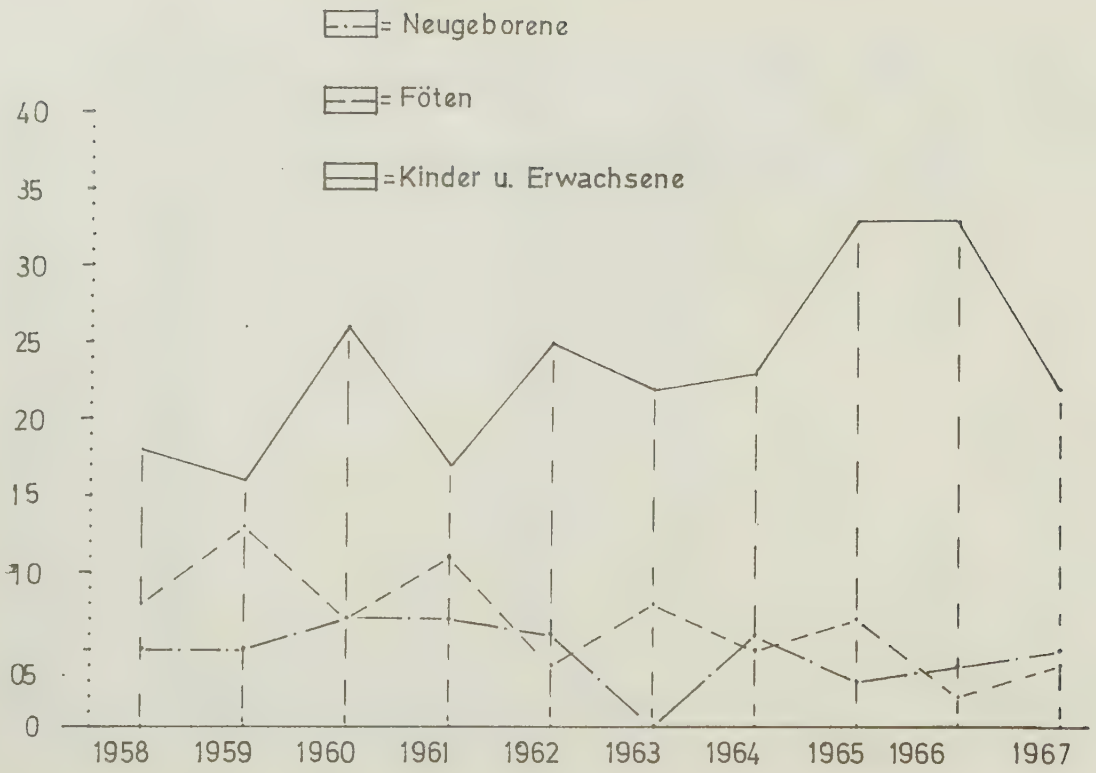
Altersverteilung der Tötungen 1958-1967

TABELLE 59



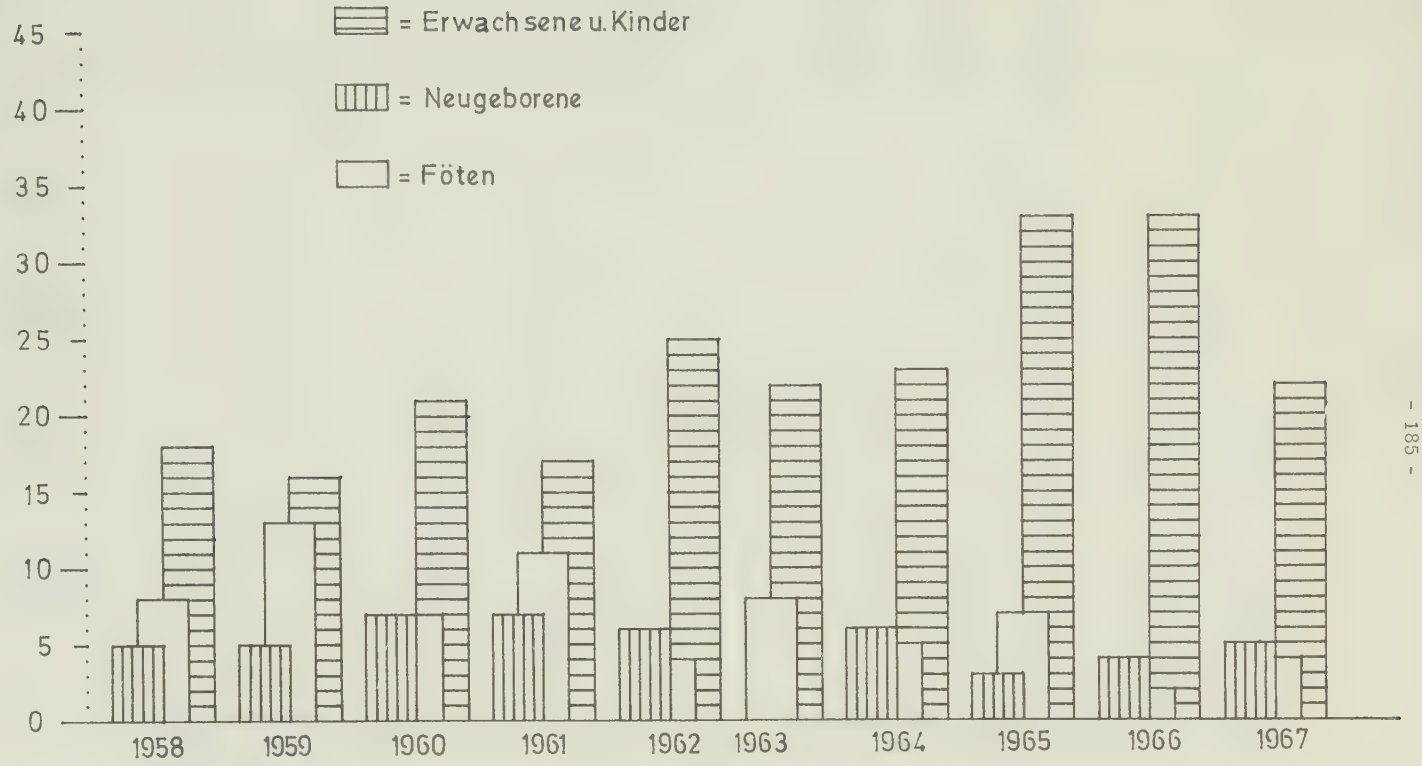
Altersverteilung der Tötungen 1958-1967

TABELLE 60



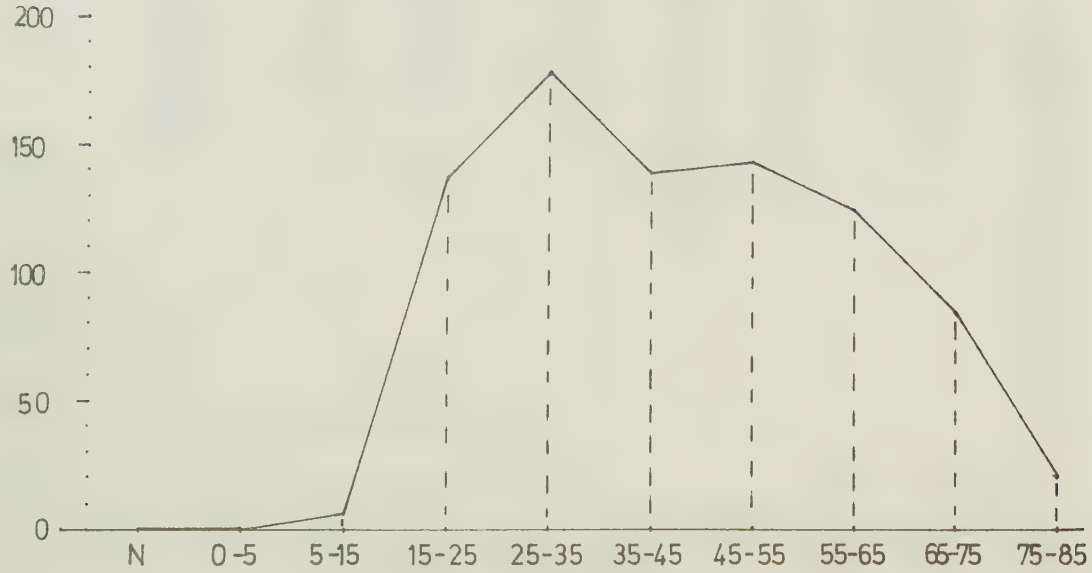
Übersicht der Tötungen nach dem Alter 1958-1967

TABELLE 61



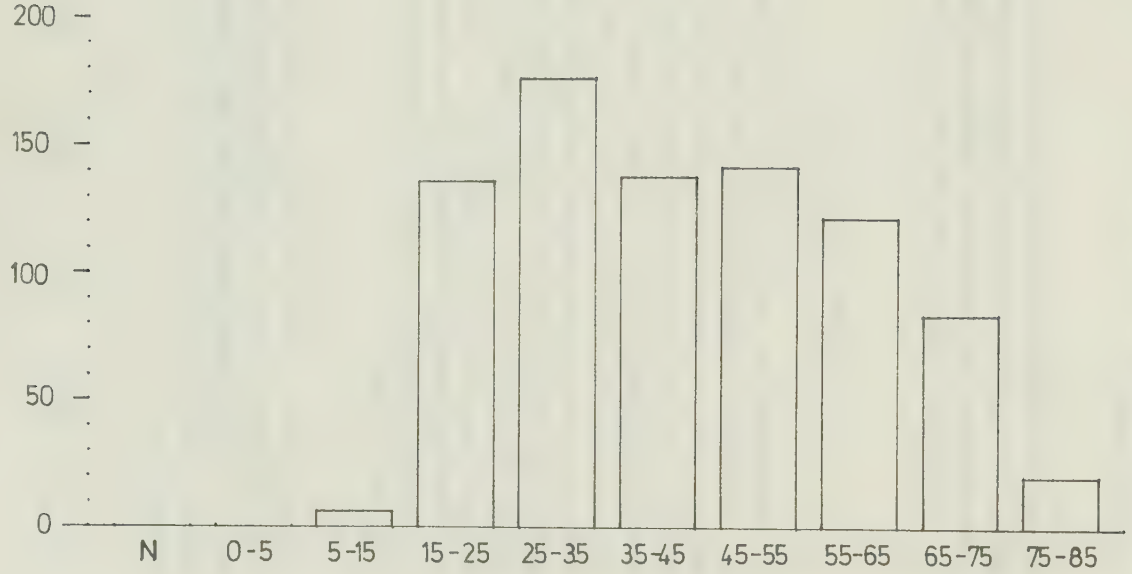
Tötungsübersicht nach Alter 1958-1967

TABELLE 62



Altersverteilung der Selbstmorde 1958-1967

TABELLE 63



Altersverteilung der Selbstmorde 1958-1967

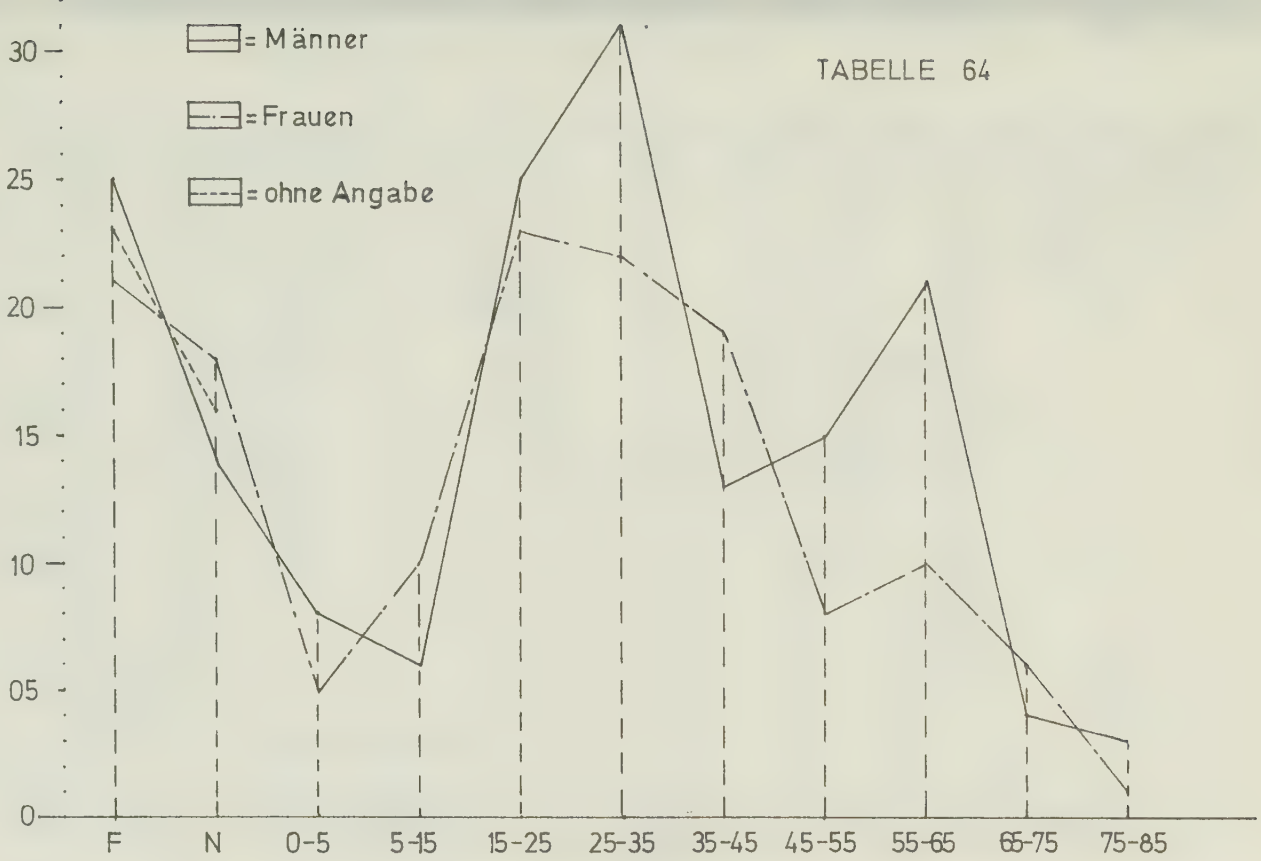
Selbstmord begehen als Frauen. Man führt dies auf die stärkere Aktivität der Männer in der Ausübung der Tat zurück. GAUP fand z.B. ein Überwiegen von Frauen bei den gescheiterten Selbstmordversuchen, was diese These bestätigen würde.

Man kann weiterhin feststellen, dass im grossen und ganzen die relative Verteilung der Häufigkeiten der Selbstmordfälle bei Frauen und Männern gleichläufig ist. Ihre Spitze liegt in beiden Fällen im Jahre 1964.

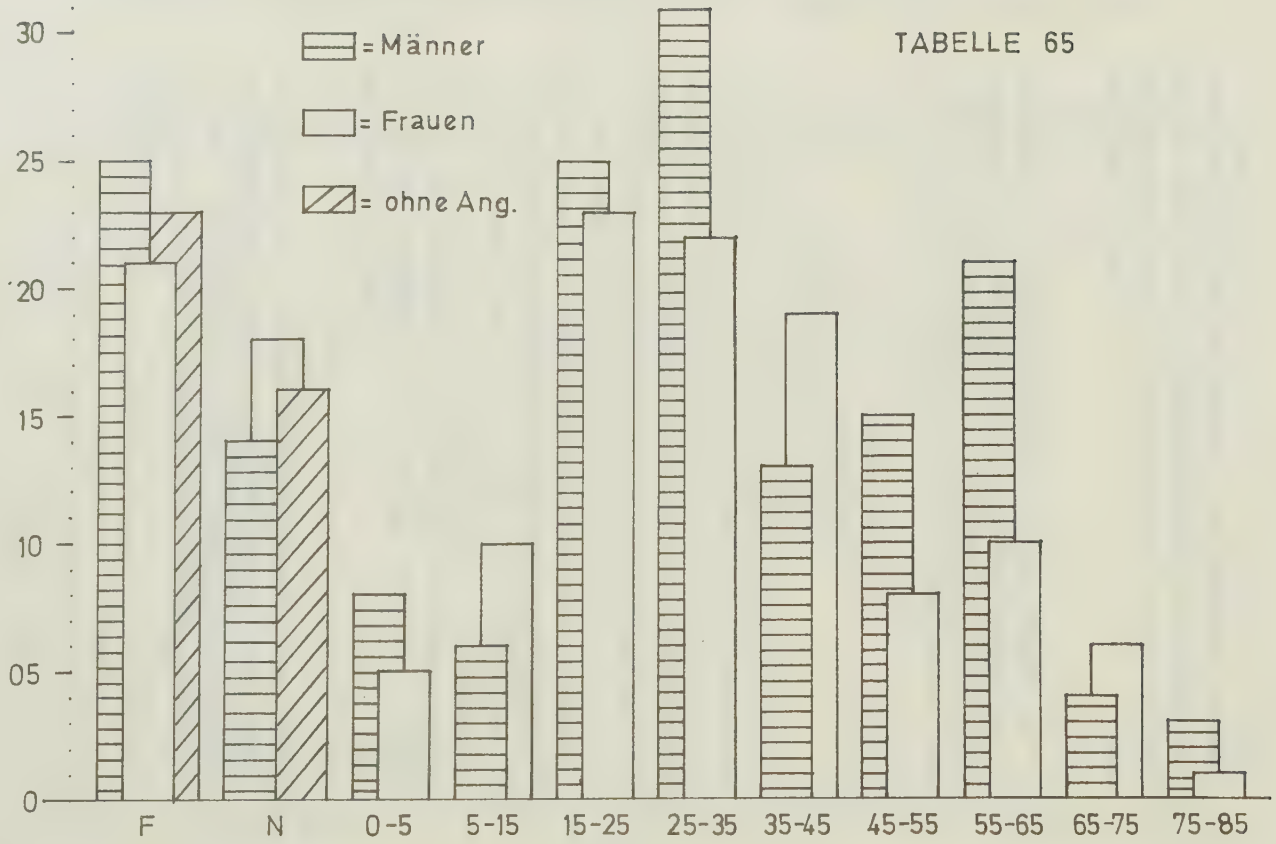
Unnatürlicher Tod und Alter

Bei Betrachtung der Altersverteilung sieht man, dass bei gewaltsamen Tötungen (Tabelle 56 und 57) ein dreifacher Gipfel vorhanden ist. Der erste liegt bei den Neugeborenen, der zweite um 4o Jahre und der dritte um 6o. Die Aufschlüsselung in Mord, Totschlag und Körperverletzung mit Todesfolge (Tabelle 58,59, 6o und 61) zeigt, dass diese Gipfelung bei allen drei Tötungsdelikten fast gleich ist. Bei Mord liegt der 1. Gipfel bei den Neugeborenen, der 2. um 2o Jahre,der 3. um 6o; bei Totschlag liegt der 1. Gipfel bei o - 5 Jahren, der 2. um 3o Jahren, der dritte ist kaum ausgeprägt um 4o. Körperverletzung mit Todesfolge zeigt einen Gipfel um 3o und 6o Jahre.

Beim Selbstmord (Tabelle 62 und 63) steigt die Altersverteilung steil an bis 3o Jahre und fällt dann langsam ab. Dieser Befund widerspricht der allgemeinen Auffassung, dass die Selbstmordziffer mit steigendem Alter zunehme.

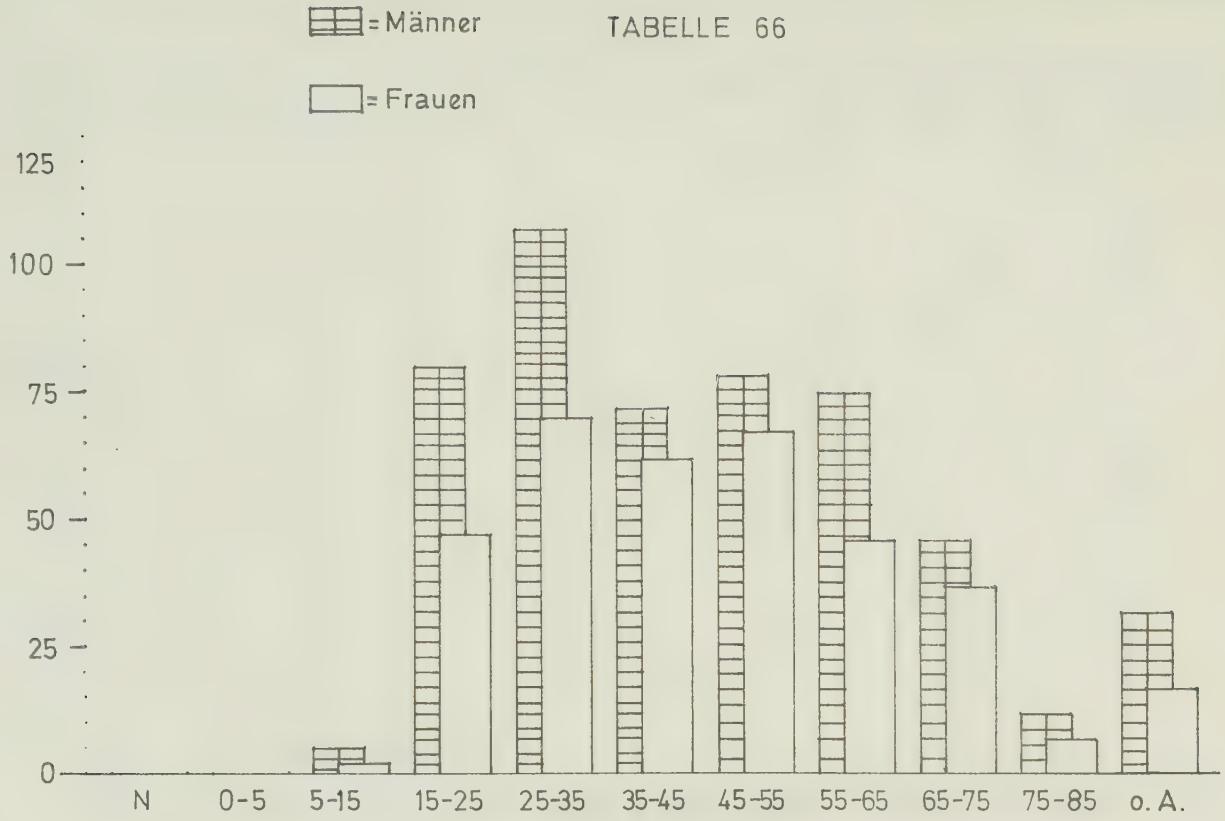


Alters-u. Geschlechtsverteilung bei Tötungen 1958-1967



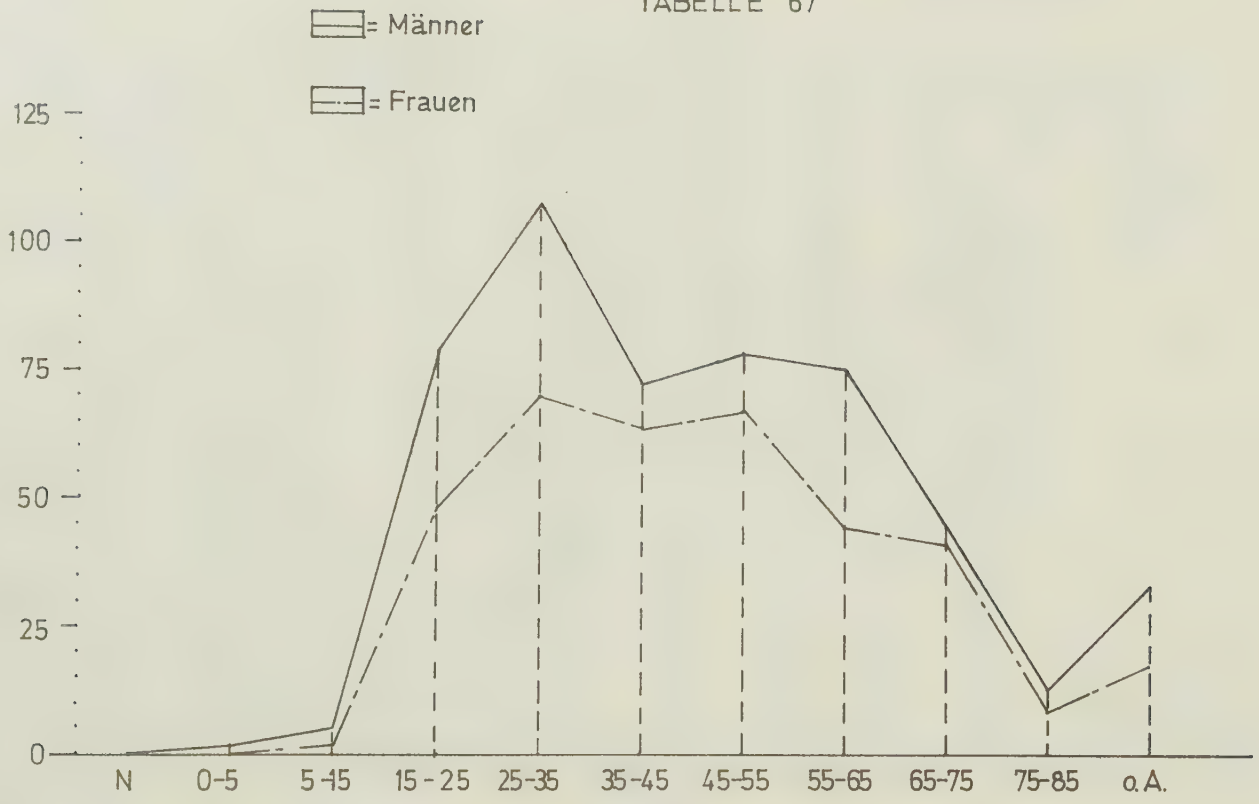
Alters-und Geschlechtsverteilung bei Tötungen 1958-1967

TABELLE 66



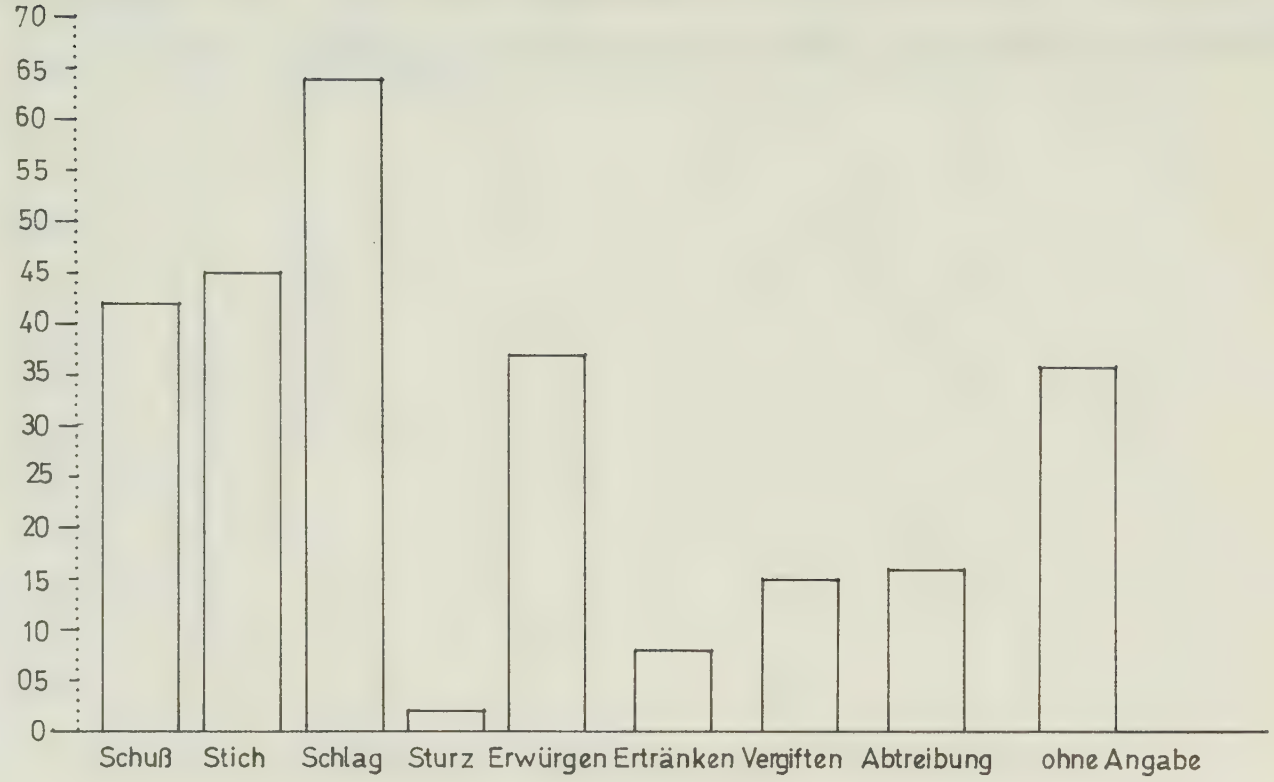
Alters-u. Geschlechtsverteilung bei Selbstmord 1958-1967

TABELLE 67



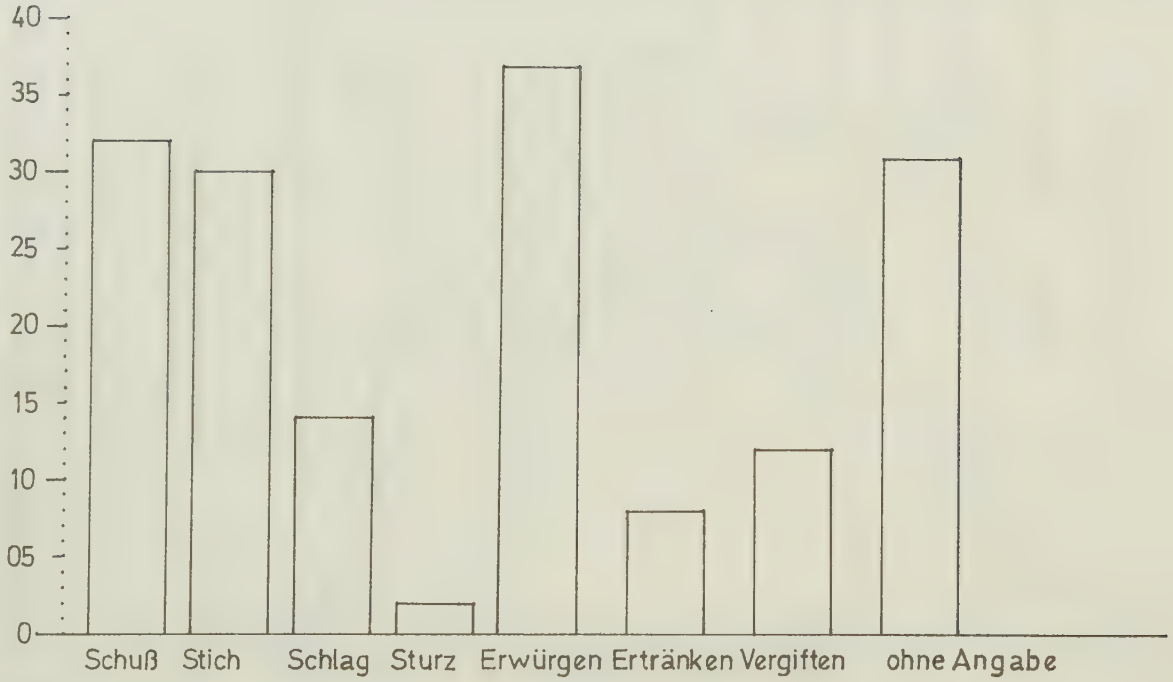
Alters- u. Geschlechtsverteilung bei Selbstmord 1958-1967

TABELLE 68



Tötungsarten bei unnatürlichem Tod 1958-1967

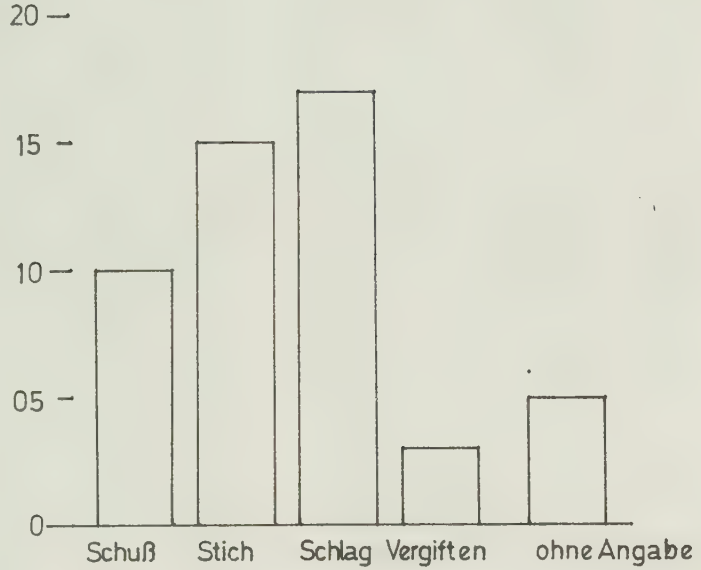
TABELLE 69



Tötungsarten bei Mord 1958-1967

Tötungsarten bei Totschlag 1958-1967

TABELLE 70



Tötungsarten bei Körperverletzung mit Todesfolge 1958-1967

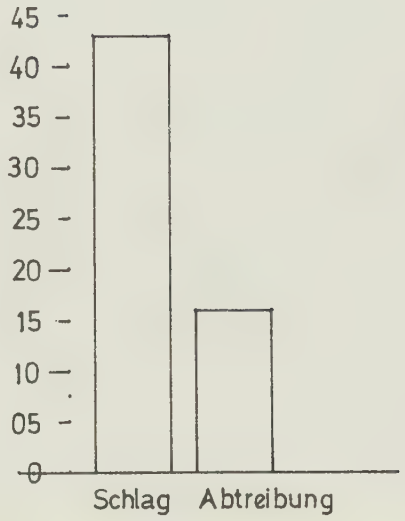
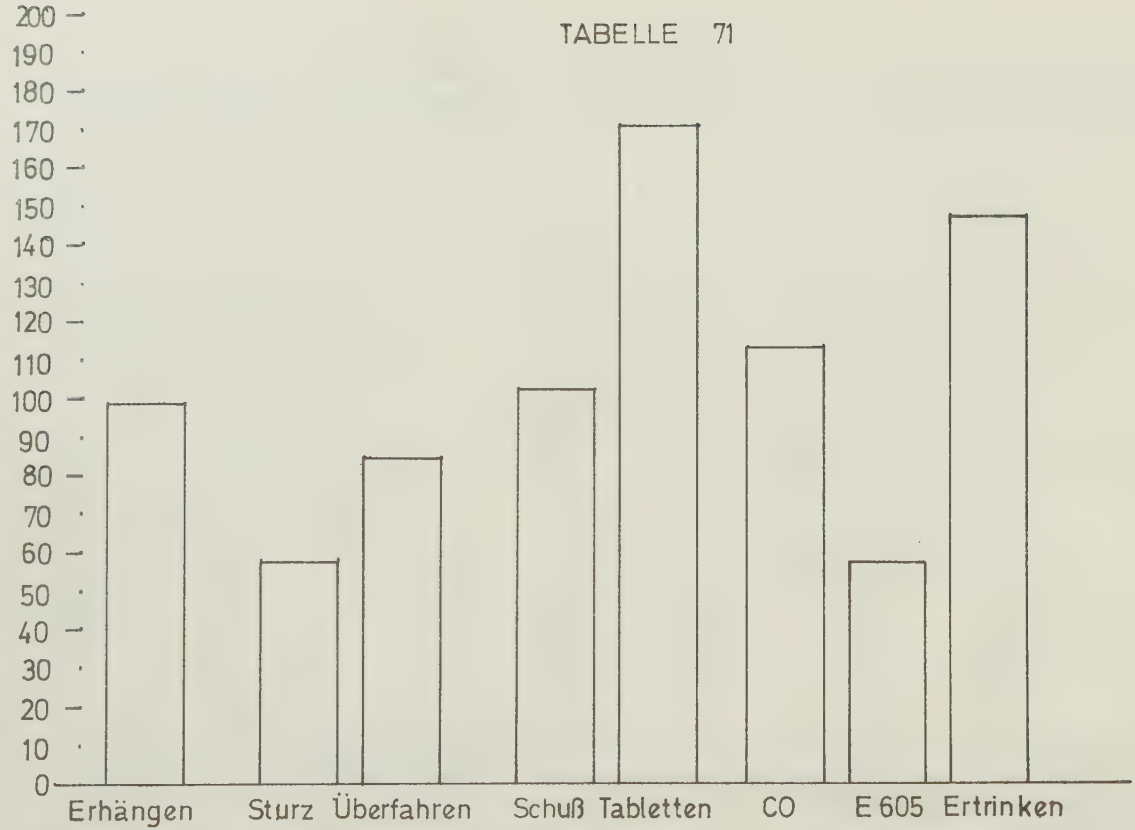


TABELLE 71



Tötungsarten bei Selbstmord 1958-1967

Unnatürlicher Tod, Alter und Geschlecht

Bei den gewaltsamen Tötungen findet man in Tabelle 64 und 65 eine etwa gleichlaufende Verteilung des Alters bei Männern und Frauen. Allerdings ist der 3. Gipfel um 60 Jahre bei den Frauen bedeutend niedriger als bei den Männern. Die Geschlechtsverteilung bei Neugeborenen und Föten ist sehr ungewiss, da die Fälle ohne Geschlechtsangabe dabei einen hohen Prozentsatz ausmachen. Dies ist deshalb nicht so wichtig, weil in diesem Alter die Tötungen sicher nicht vom Geschlecht beeinflusst werden.

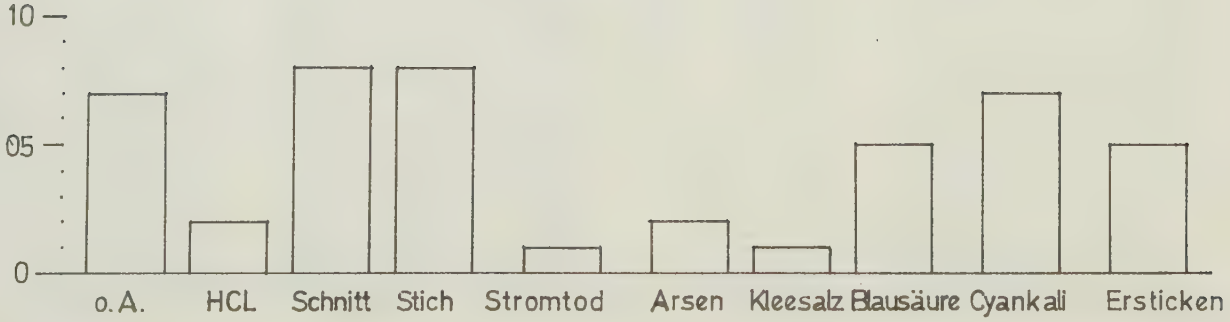
Beim Selbstmord ist die Altersverteilung bei Männern und Frauen wieder annähernd gleich (Tabelle 66 und 67). Sie stimmt mit der vorher bereits besprochenen Verteilung überein.

Unnatürlicher Tod und Tötungsarten

Bei den gewaltsamen Tötungen (Tabelle 68) wurden die Tötungsarten Schlag, Stich, Erwürgen, Ertränken, Vergiften, Sturz und Folgen der Abtreibung beobachtet. Bei 37 Fällen konnte die Tötungsart nicht eindeutig festgestellt werden. Bei Mord war (Tabelle 69) das Erwürgen am "gebräuchlichsten", gefolgt von Schuss und Stich. Bei Totschlag (Tabelle 70) waren Schlag, Stich und Schuss am meisten vertreten. Bei Körperverletzung mit Todesfolge (Tabelle 70) wurden nur Tod durch Schlag, Stich und Abtreibungsfolgen registriert.

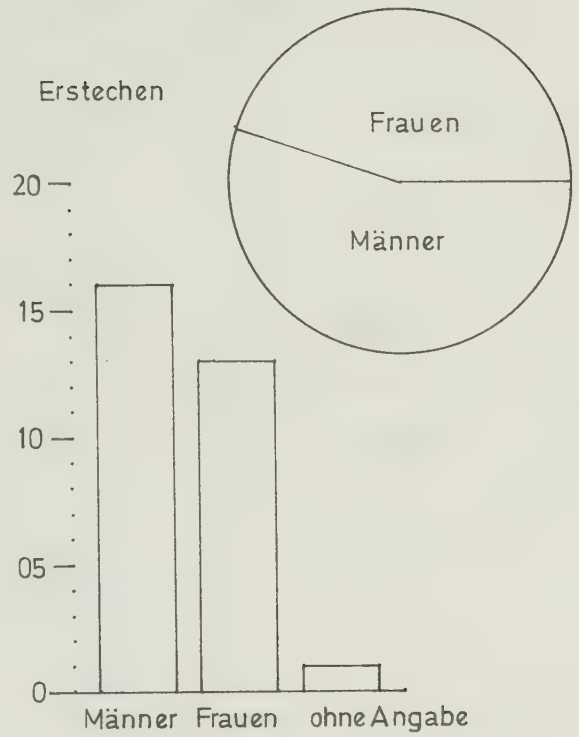
Beim Selbstmord (Tabelle 71) stand der Tod durch Tablettenvergiftung, gefolgt vom Ertrinken, weit an der Spitze. CO-Vergiftung, Schuss und Erhängen sind die nächsthäufigsten Tötungsarten. Weniger vertreten sind Überfahrenlassen, E 605-Vergiftung und Sturz. Seltenere

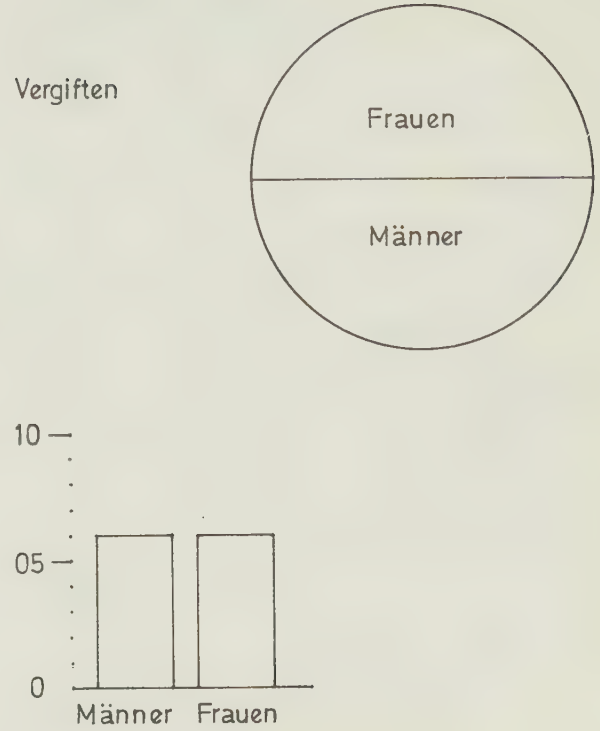
TABELLE 72



Seltene Tötungsarten bei Selbstmord 1958-1967

TABELLE 73

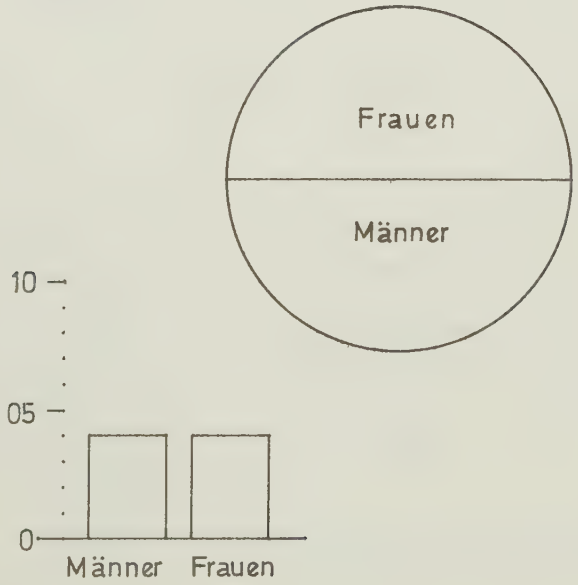




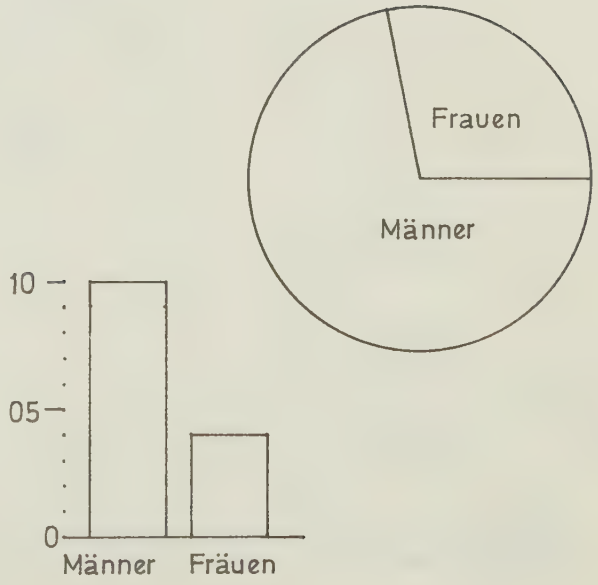
Tötungsarten und Geschlecht bei Mord 1958-1967

TABELLE 74

Ertränken

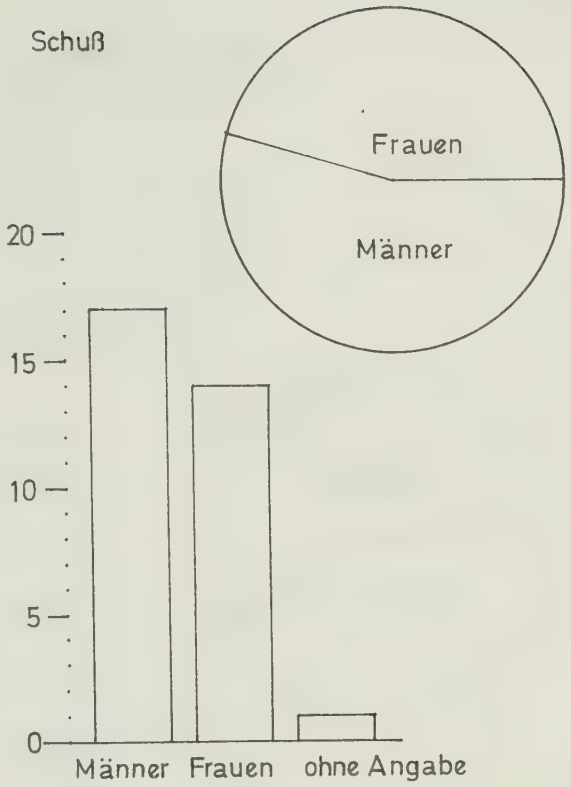


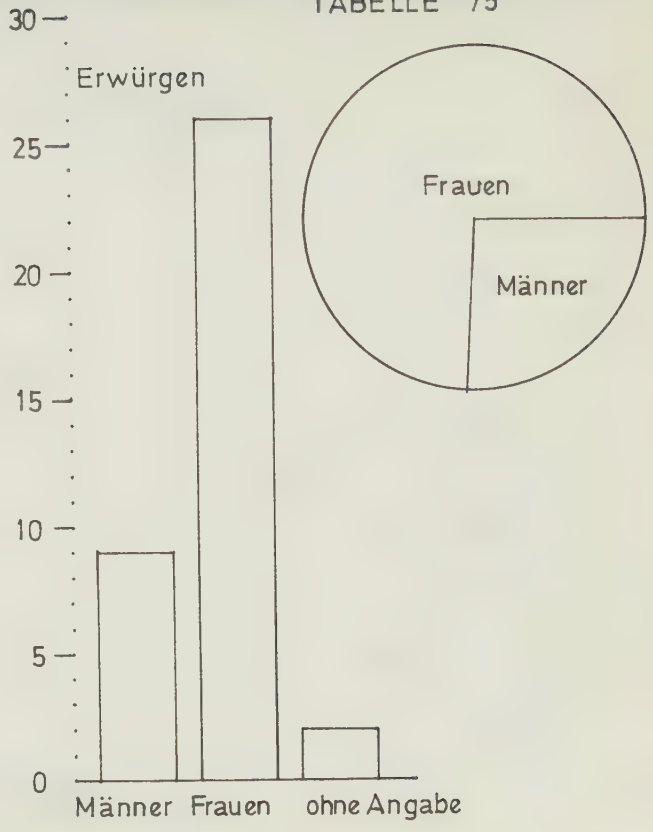
Schlag



Tötungsarten und Geschlecht bei Mord 1958-1967

TABELLE 75

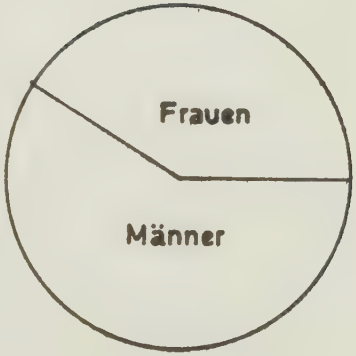


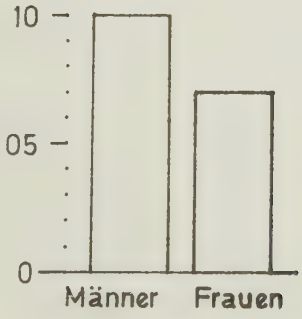


Tötungsarten und Geschlecht bei Mord 1958 - 1967

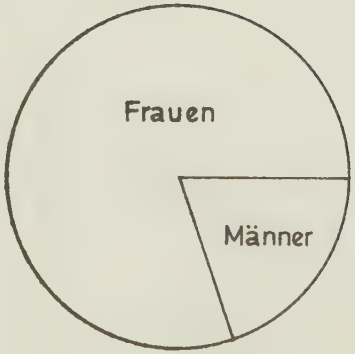
TABELLE 76

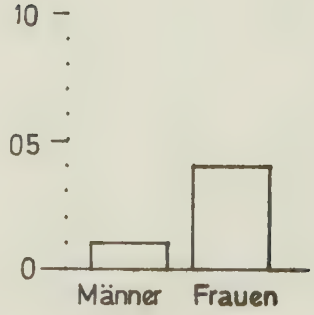
Schlag





Sonstiges

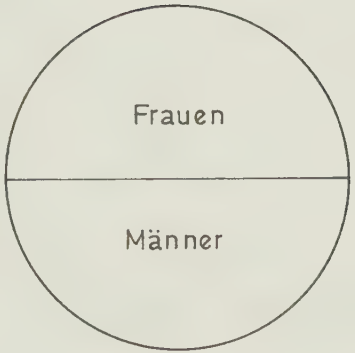


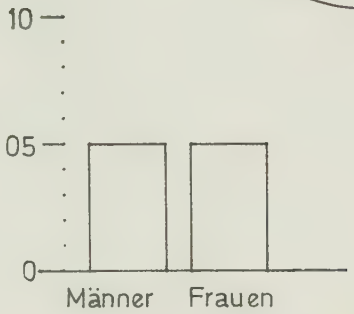


Tötungsarten und Geschlecht bei Totschlag 1958-1967

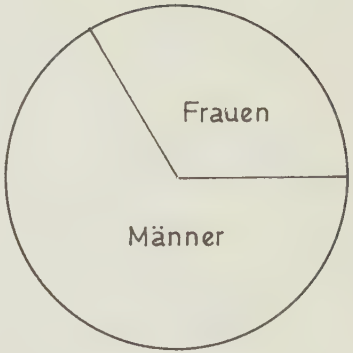
TABELLE 77

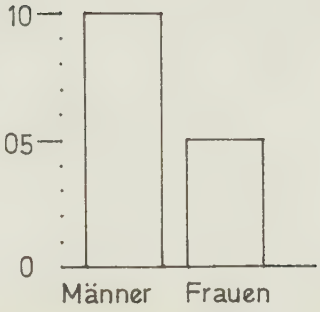
Schuß





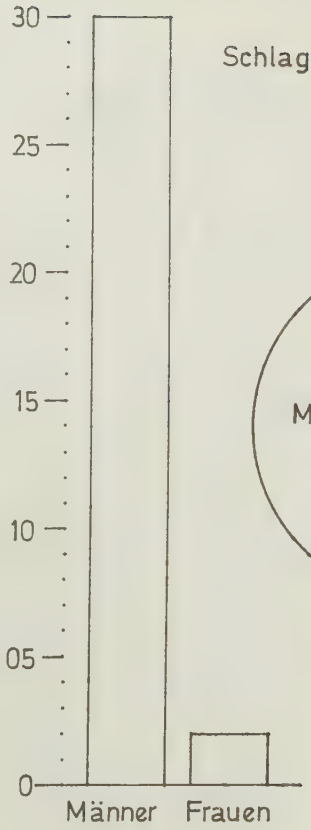
Stich

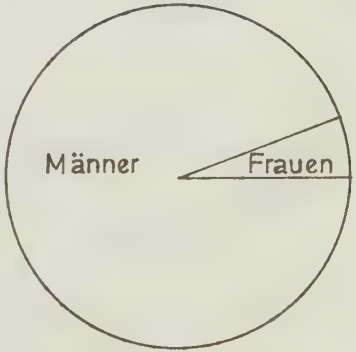


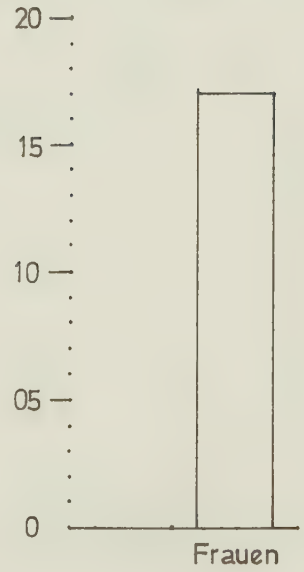


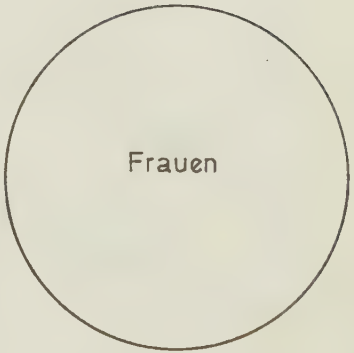
Tötungsarten und Geschlecht bei Totschlag 1958-1967

TABELLE 78



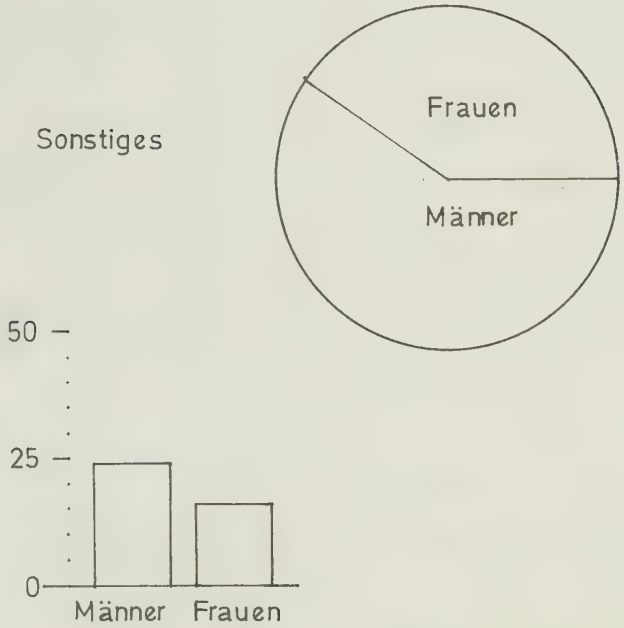






Tötungsarten und Geschlecht bei Körperverletzung mit Todesfolge
1958-1967

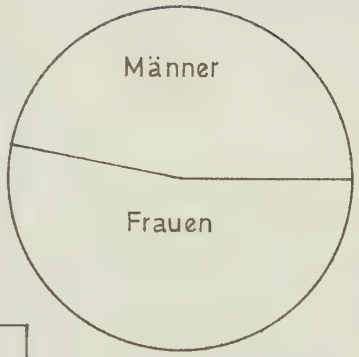
TABELLE 79

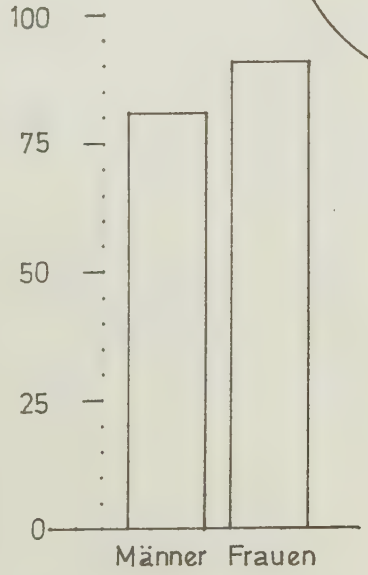


Tötungsarten und Geschlecht bei Selbstmord 1958-1967

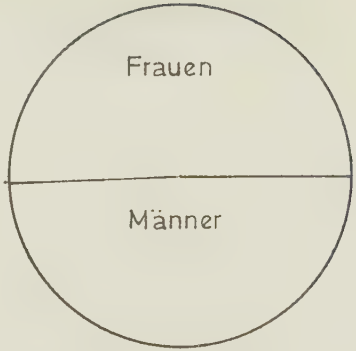
TABELLE 80

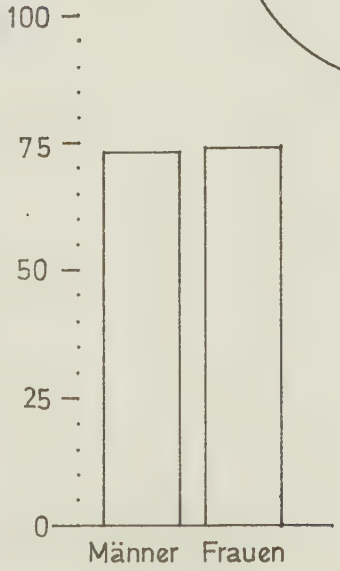
Tablettenvergiftung





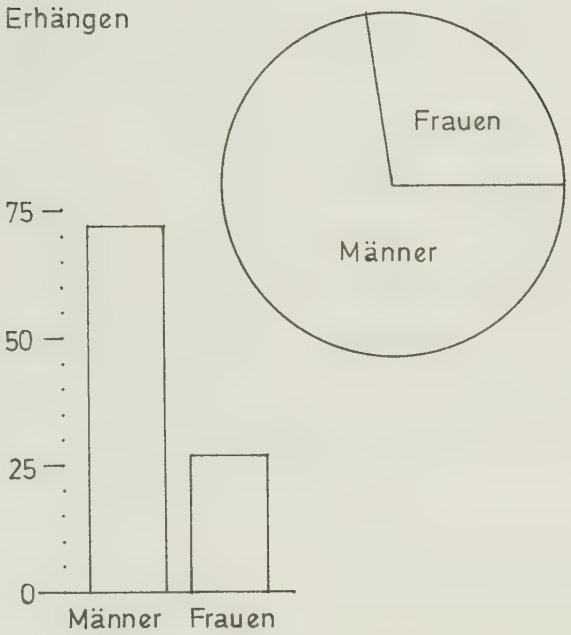
Ertrinken

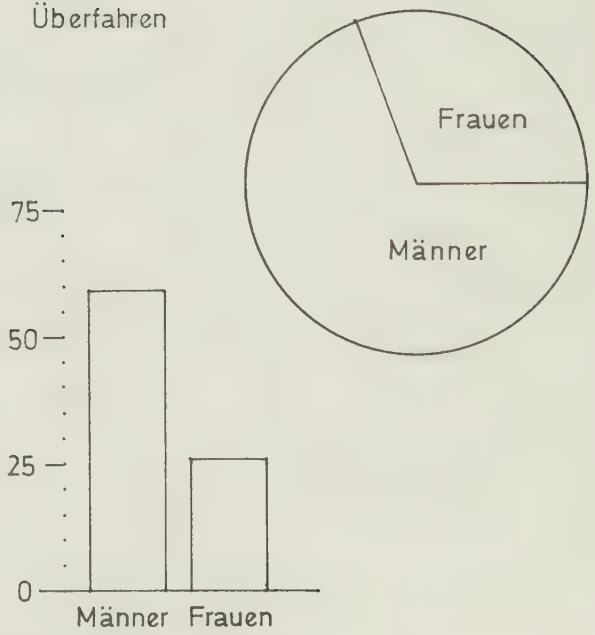




Tötungsarten und Geschlecht bei Selbstmord 1958-1967

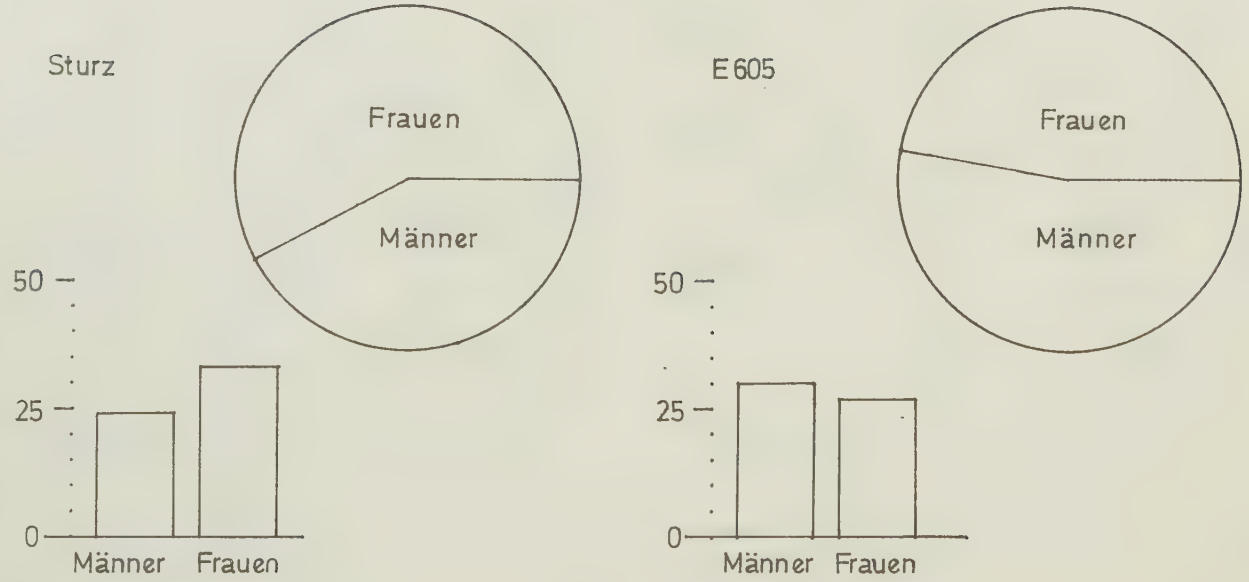
TABELLE 81





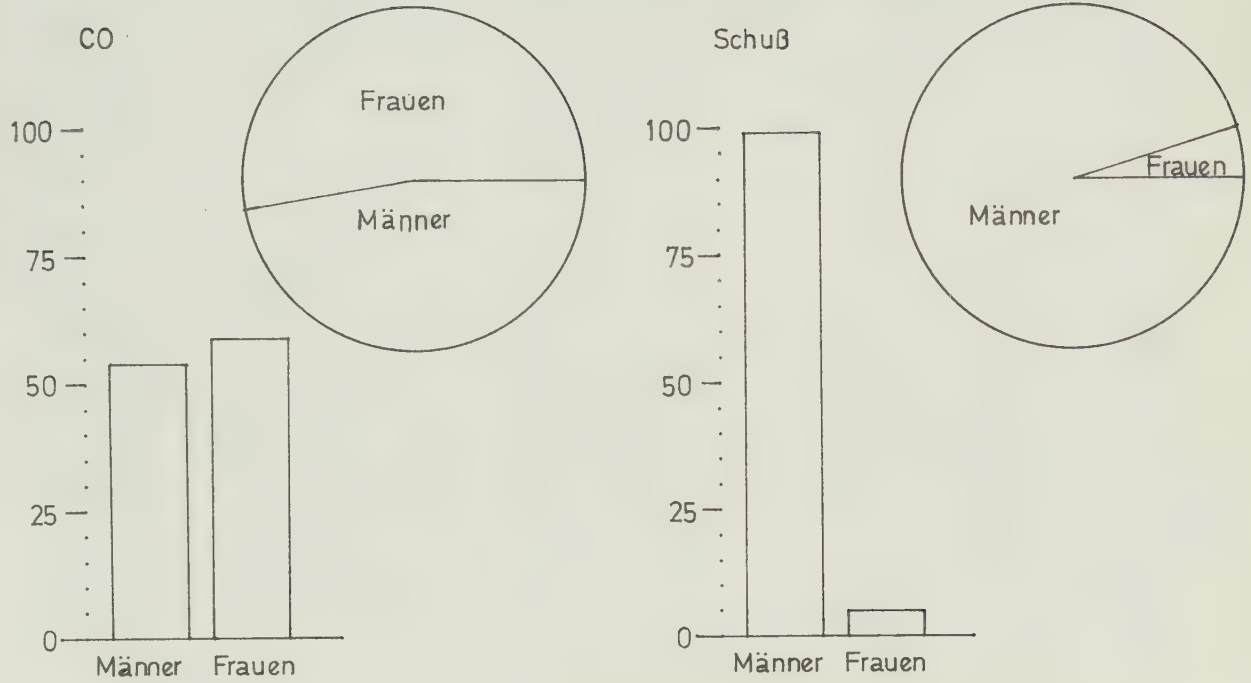
Tötungsarten und Geschlecht bei Selbstmord 1958-1967

TABELLE 82



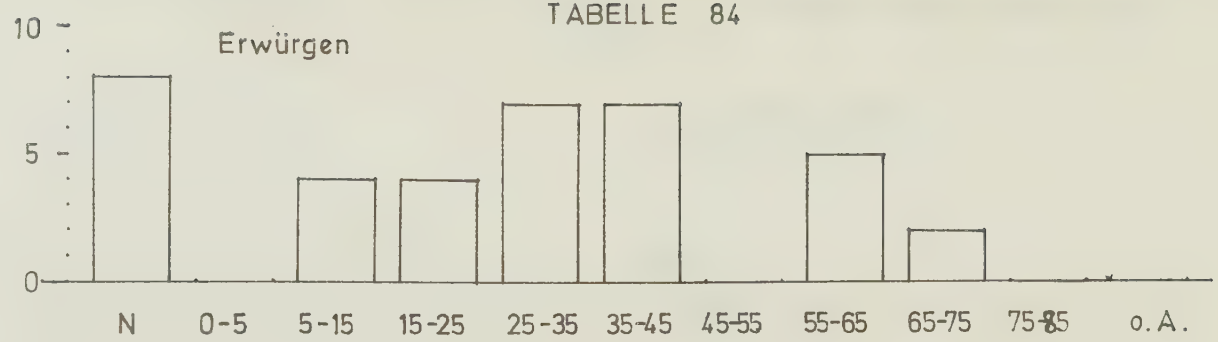
Tötungsarten und Geschlecht bei Selbstmord 1958-1967

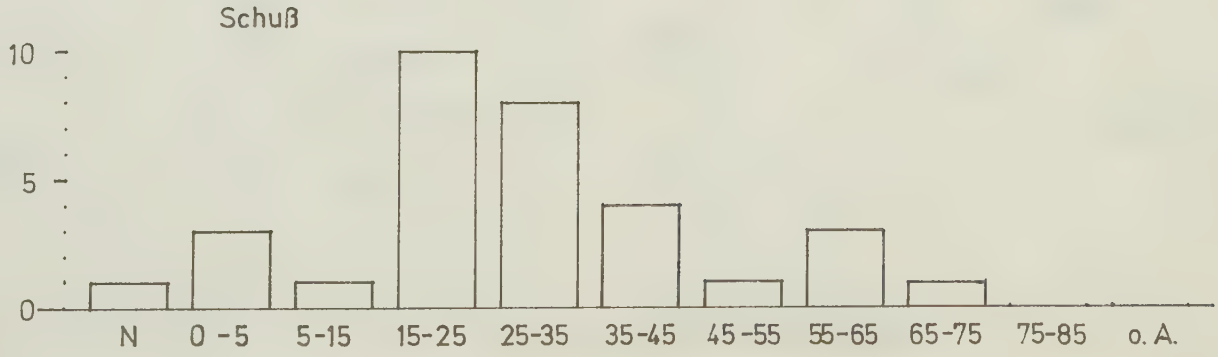
TABELLE 83



Tötungsarten und Geschlecht bei Selbstmord 1958-1967

TABELLE 84





Tötungsarten und Alter bei Mord 1958-1967

Selbstmordarten und ihre Häufigkeiten sind aus Tabelle 72 zu ersehen.

Unnatürlicher Tod, Tötungsarten und Geschlecht

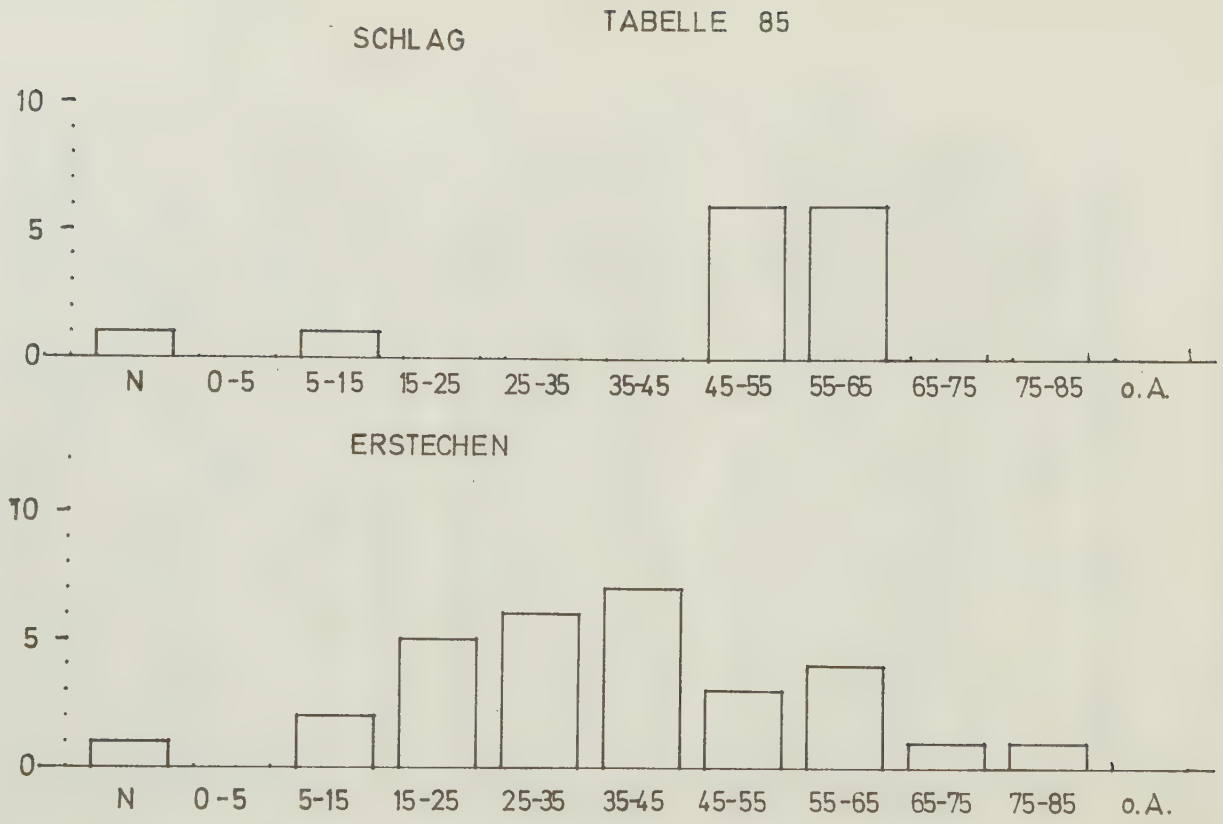
Aus der Geschlechtsverteilung bei Mord (Tabelle 73, 74 und 75) ist zu ersehen, dass bei den Erwürgten der Prozentsatz der Frauen bedeutend grösser ist, als bei Männern. Man kann deshalb sagen, dass meistens Frauen erwürgt werden. In allen anderen Tötungsarten bis auf Ertränken und Vergiften werden mehr Männer als Frauen zu Tode gebracht. Auch bei Totschlag (Tabelle 76 und 77) und vor allem bei Körperverletzung mit Todesfolge (Tabelle 78), beim Erschlagen, überwiegt die Zahl der getöteten Männer die der Frauen.

Bei Selbsttötung (Tabelle 79, 80, 81, 82 und 83) ist bei den Frauen die Tablettenvergiftung, der Sturz und die CO-Vergiftung am beliebtesten. Die Männer wählen bevorzugt Schuss, Erhängen und Überfahrenlassen. Die Geschlechtsverteilung ist etwa gleich bei E 605-Vergiftung und Ertrinken. Männer neigen eher dazu, ausgefallenere Selbstmordarten zu wählen als Frauen.

Unnatürlicher Tod, Tötungsarten und Alter

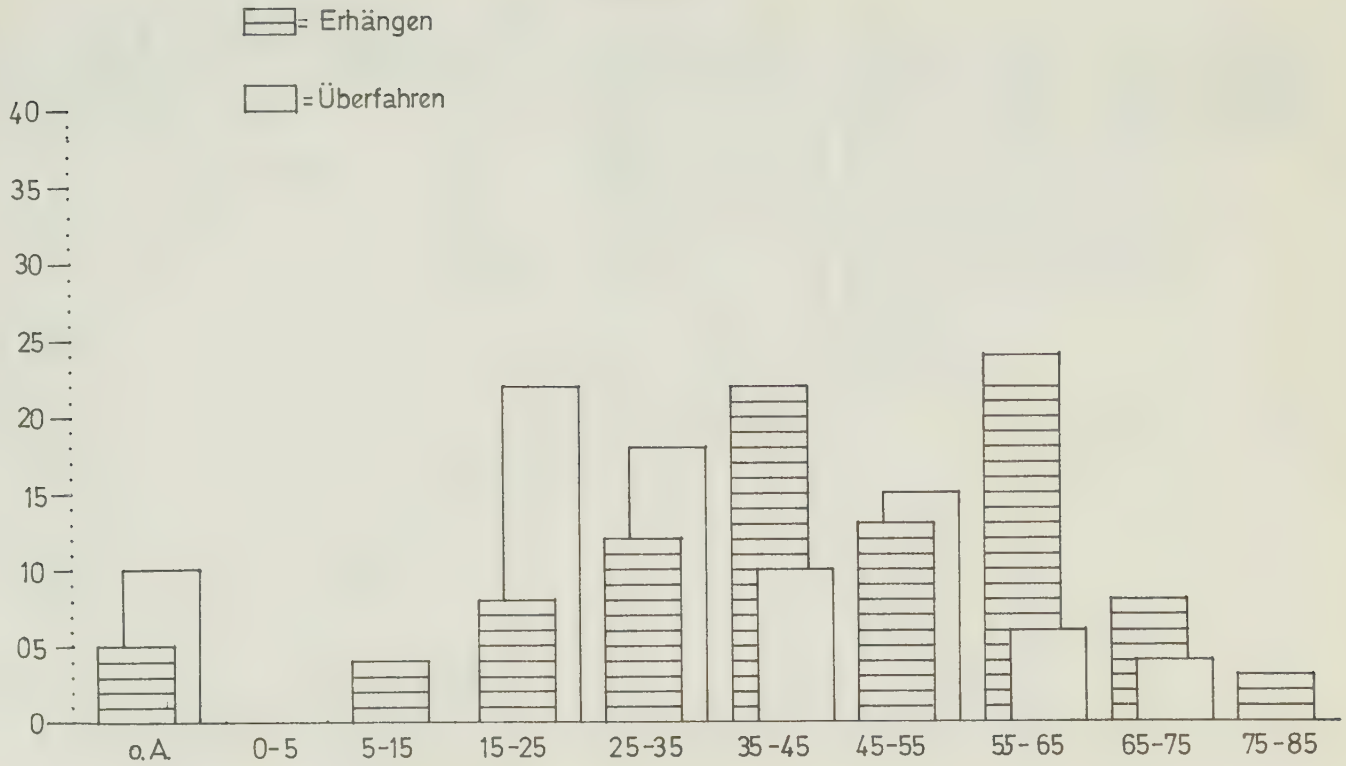
Die 3 Gipfel bei der Altersverteilung der unnatürlichen Todesarten setzen sich auch in die einzelnen Tötungsarten (Tabelle 84 und 85) fort. So kann beim Erwürgen ein Gipfel bei den Neugeborenen, um 30 bis 40 und um 60 Jahre erkannt werden. Beim Tod durch Erschiessen liegt die Spitze zwischen 20 und 30 Jahren. Tötung durch Erstechen steigt ab 20 Jahren langsam an, um bei 40 Jahren den Höhepunkt zu erreichen. Erschlagen werden vor allem ältere Leute zwischen 50 und 60 Jahren. Beim Totschlag liegen die Verhältnisse bei Schuss, Stich und Schlag etwa gleich. Die Altersverteilung

TABELLE 85



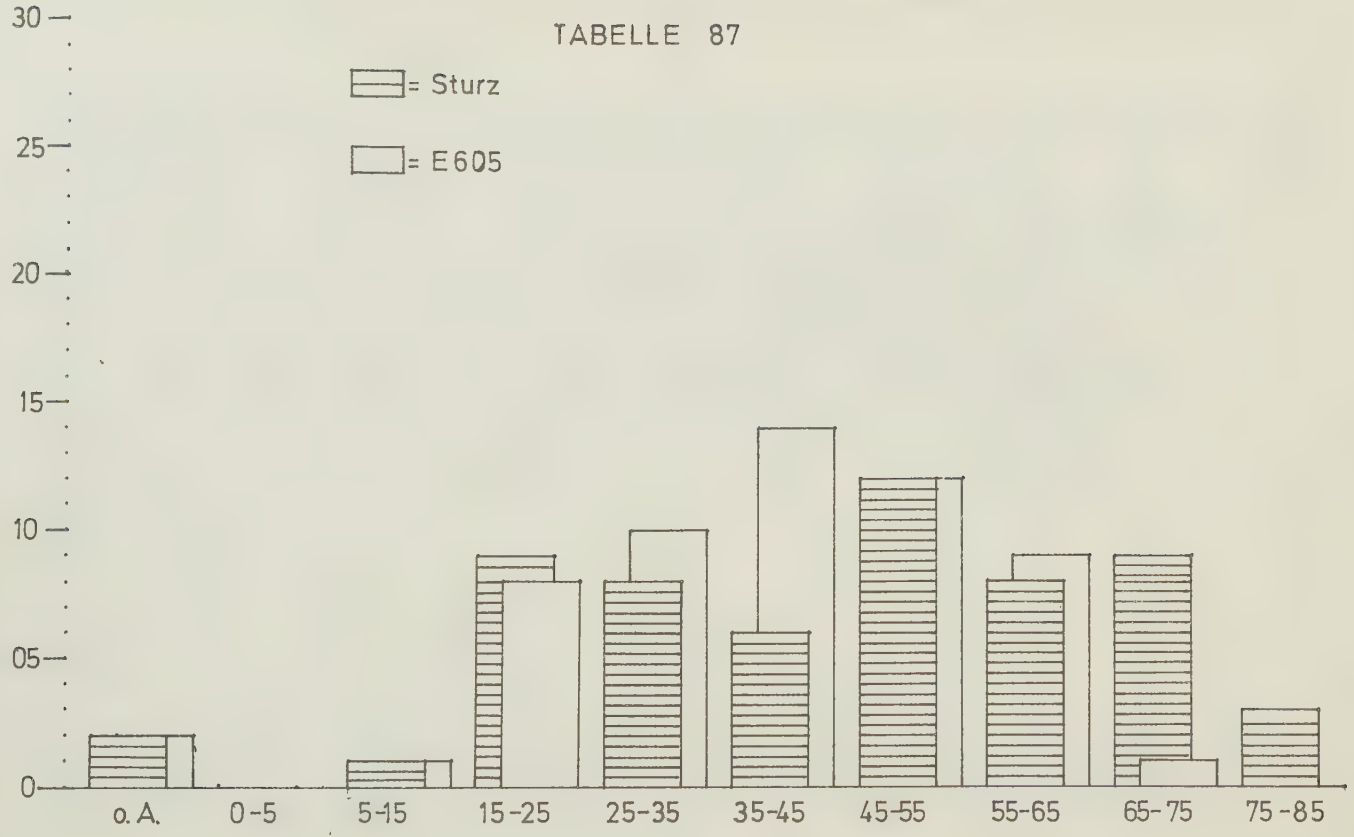
Tötungsarten und Alter bei Mord 1958 - 1967

TABELLE 86



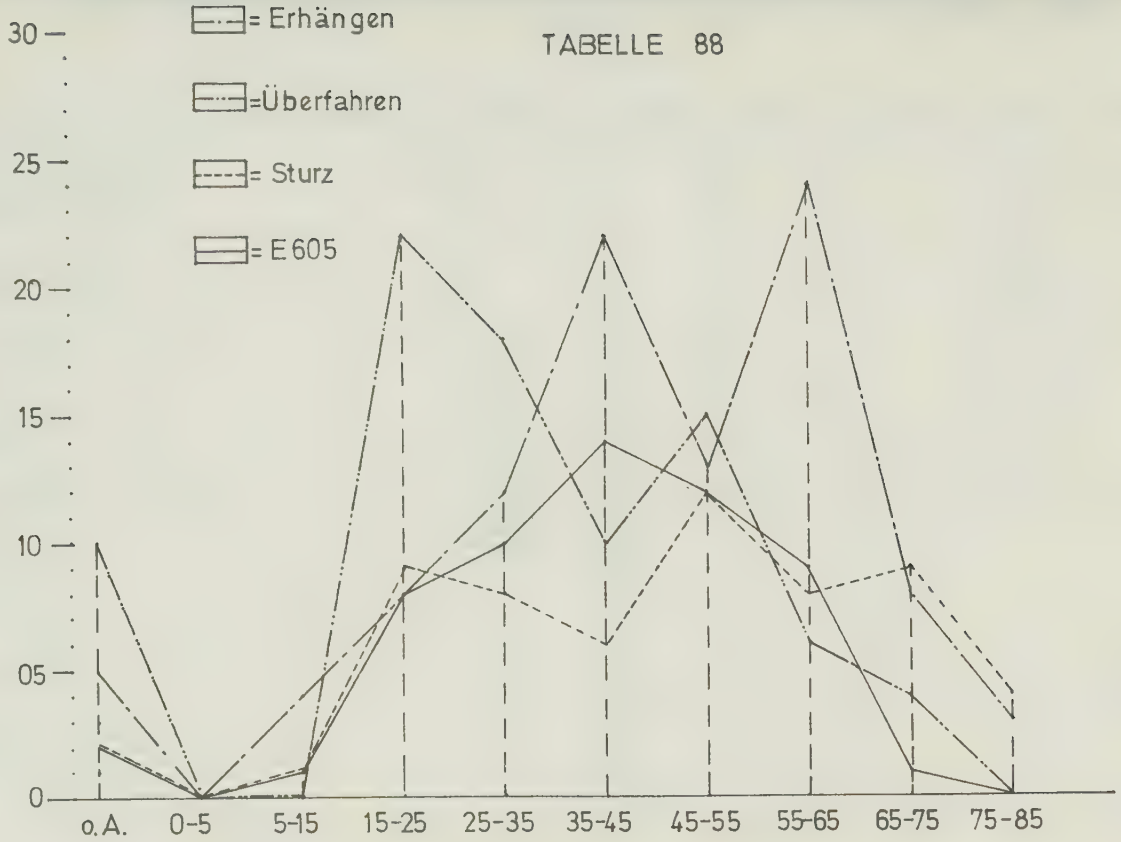
Tötungsarten und Alter bei Selbstmord 1958 - 1967

TABELLE 87



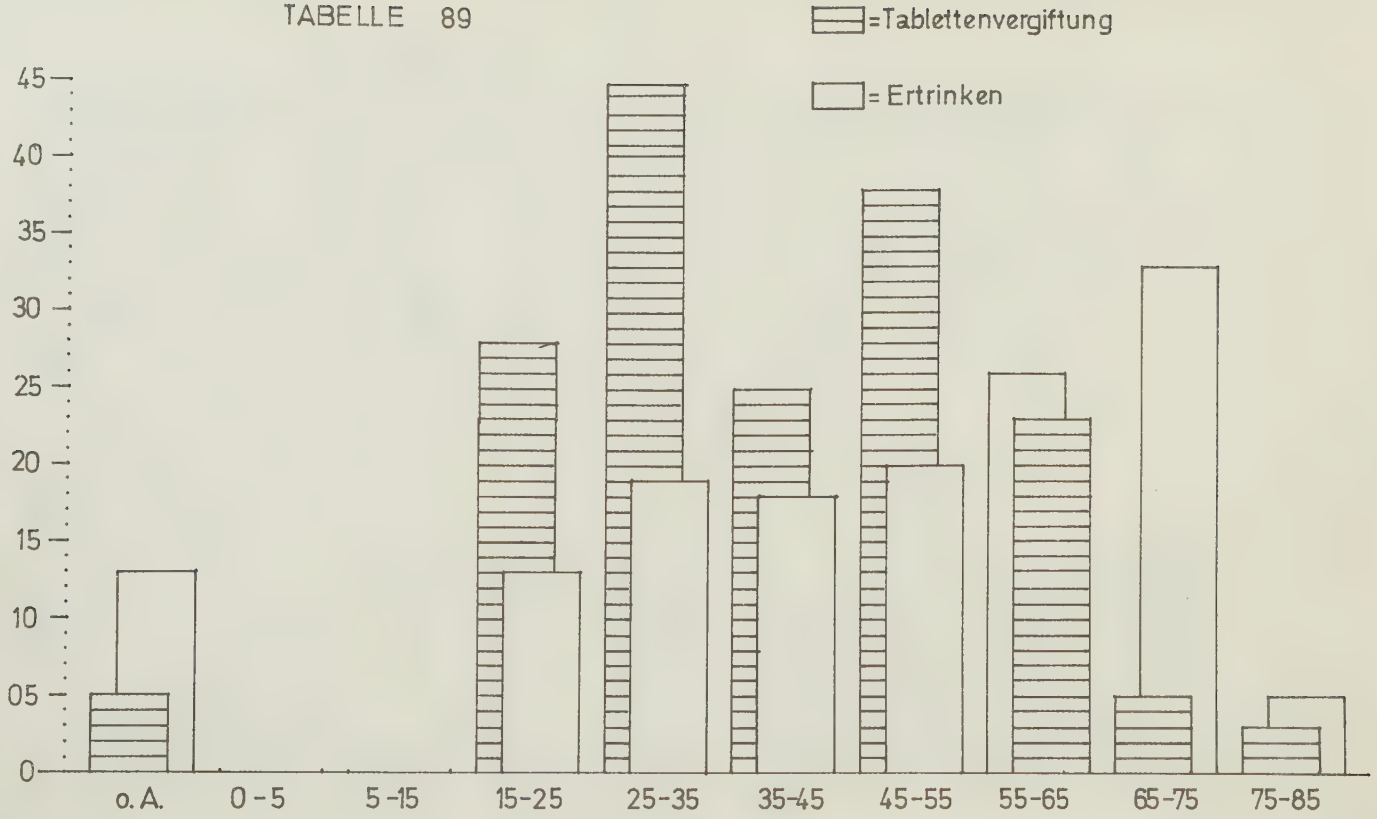
Tötungsarten und Alter bei Selbstmord 1958-1967

TABELLE 88



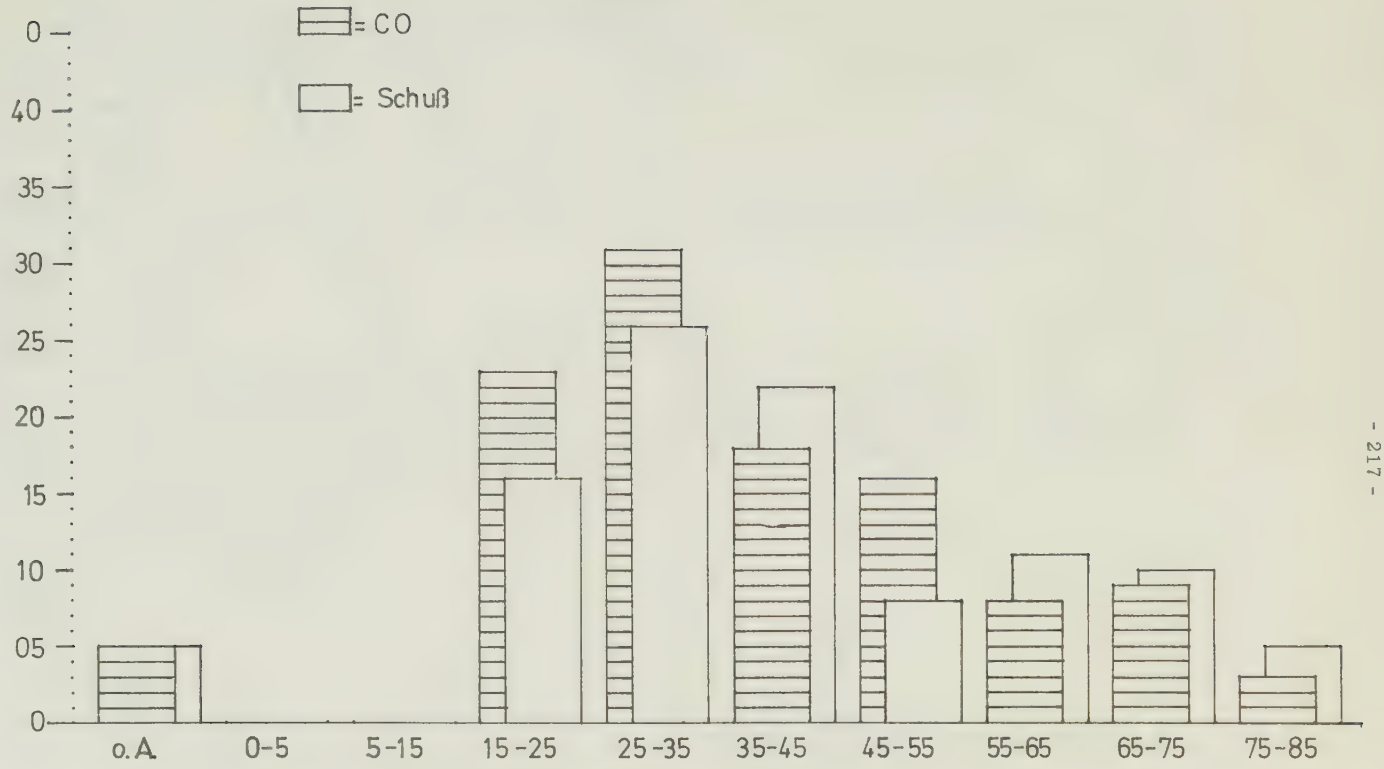
Tötungsarten und Alter bei Selbstmord 1958-1967

TABELLE 89

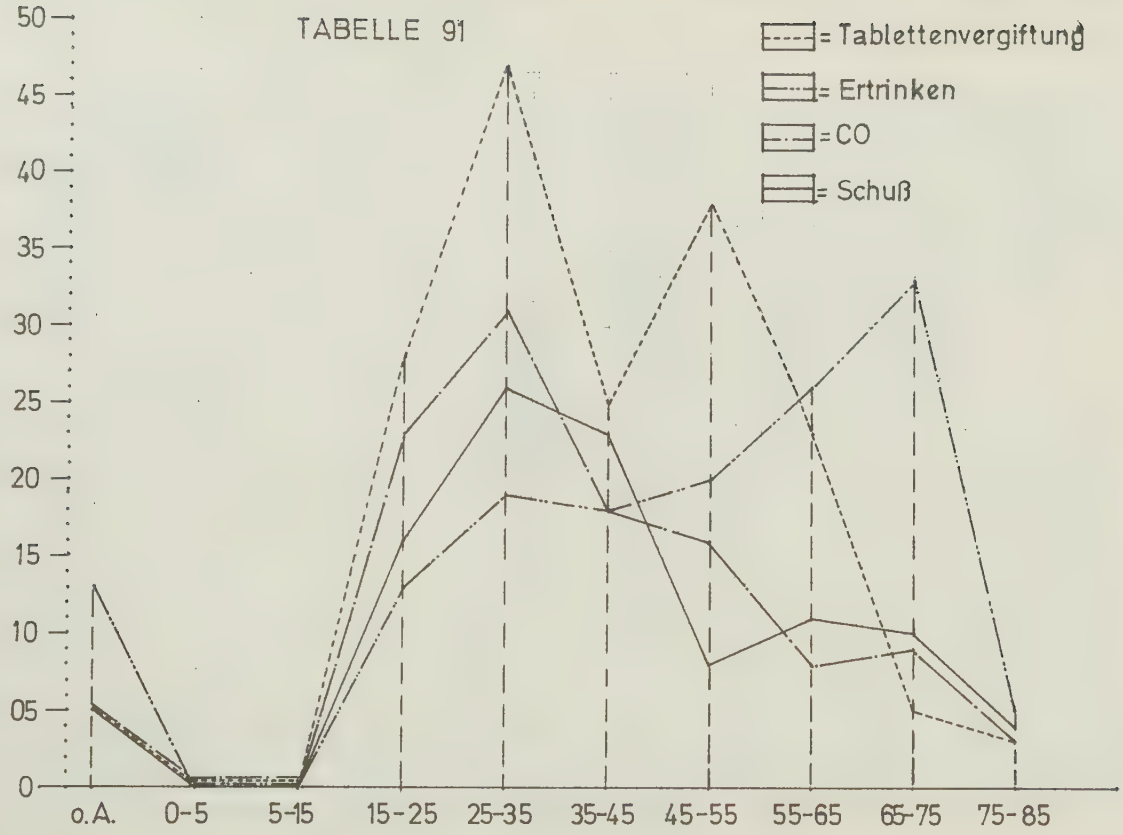


Tötungsarten und Alter bei Selbstmord 1958- 1967

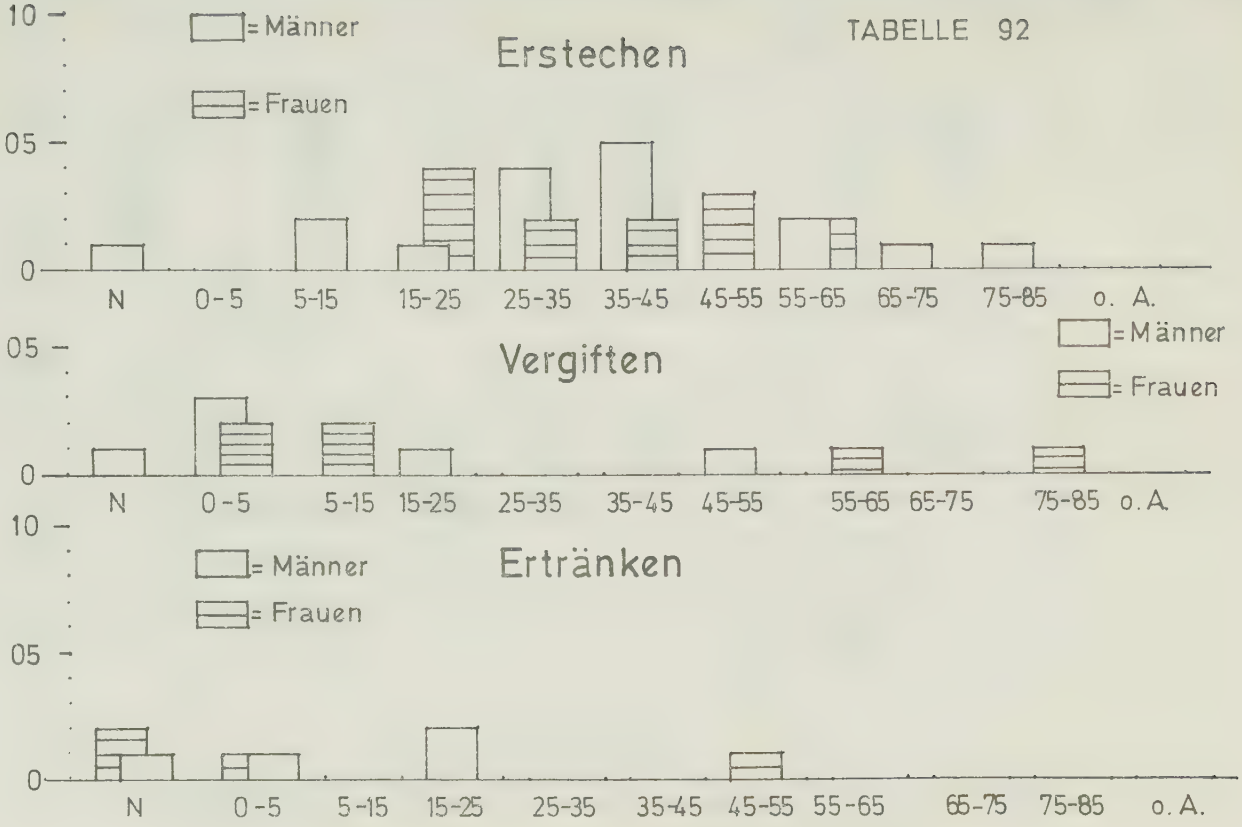
TABELLE 90



Tötungsarten und Alter bei Selbstmord 1958 - 1967

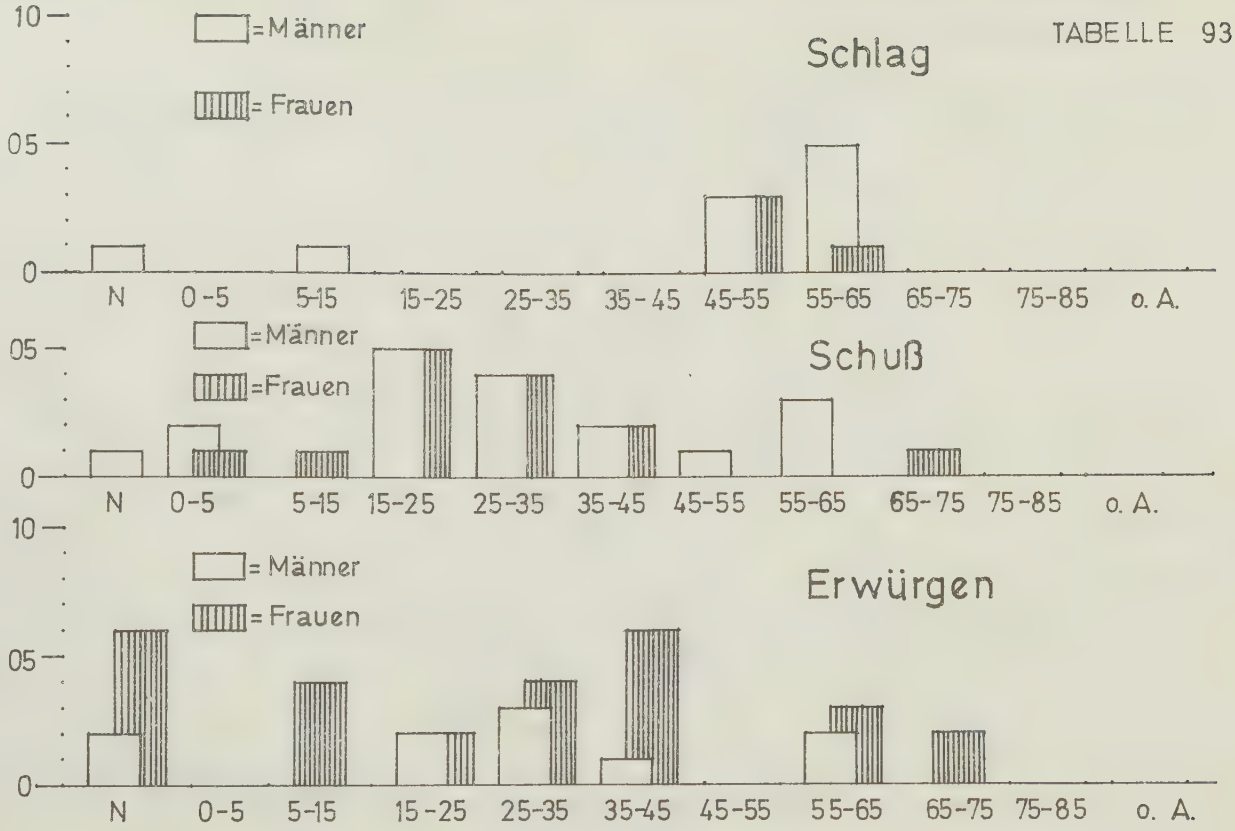


Tötungsarten und Alter bei Selbstmord 1958-1967

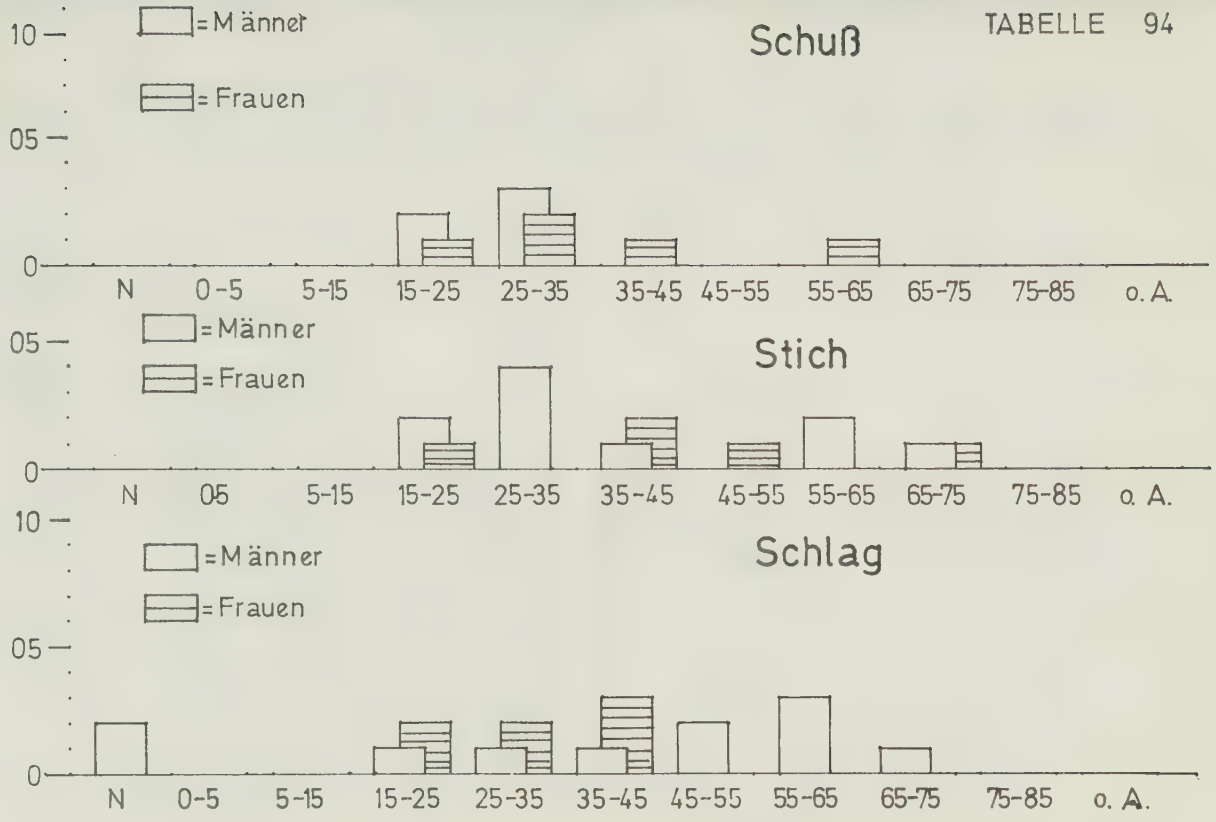


Tötungsarten, Alter und Geschlecht bei Mord 1958-1967

TABELLE 93

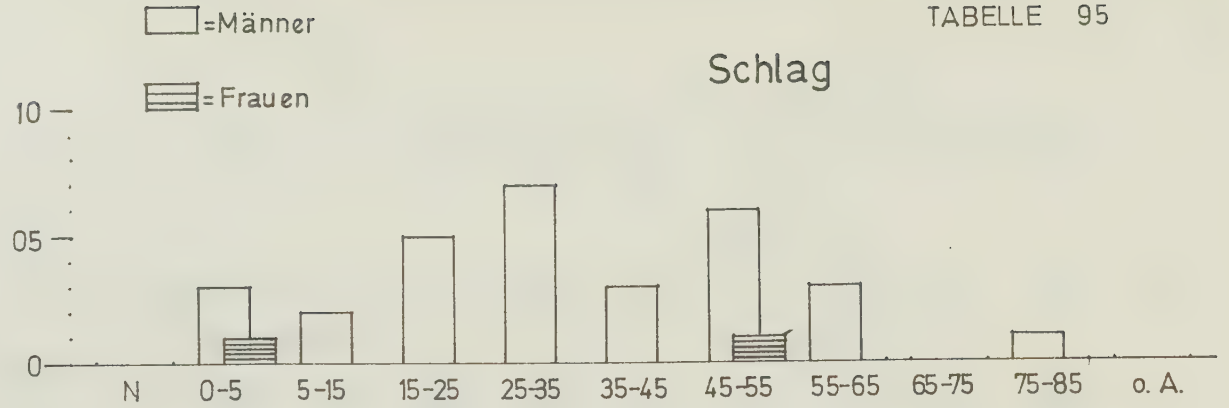


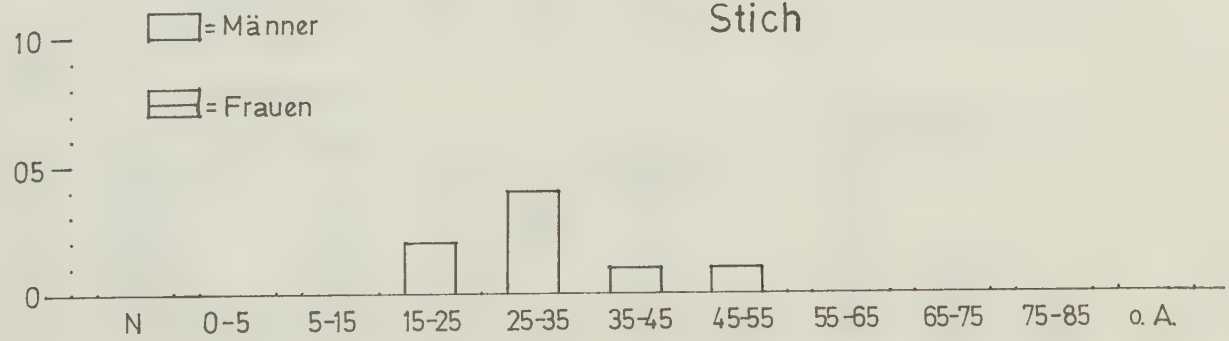
Tötungsarten, Alter und Geschlecht bei Mord 1958-1967



Tötungsarten, Alter und Geschlecht bei Totschlag 1958-1967

TABELLE 95





Tötungsarten, Alter u. Geschlecht bei Körperverletzung mit Todesfolge 1958 - 1967

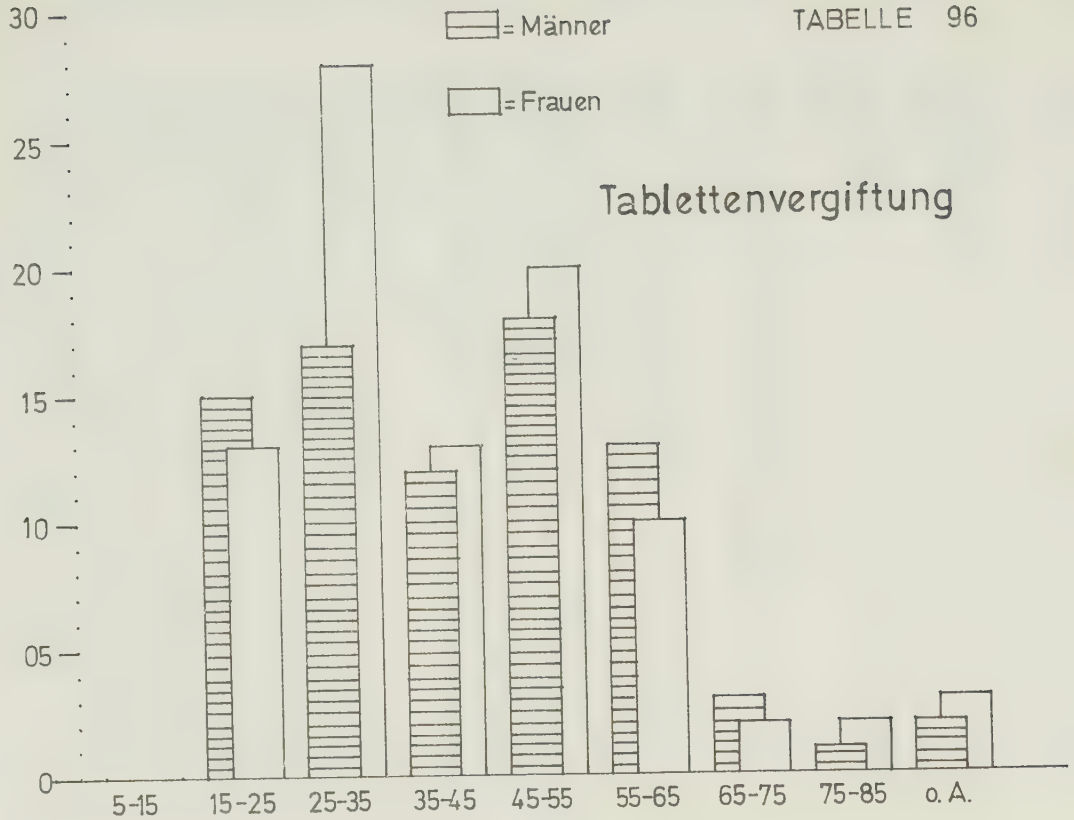


TABELLE 96

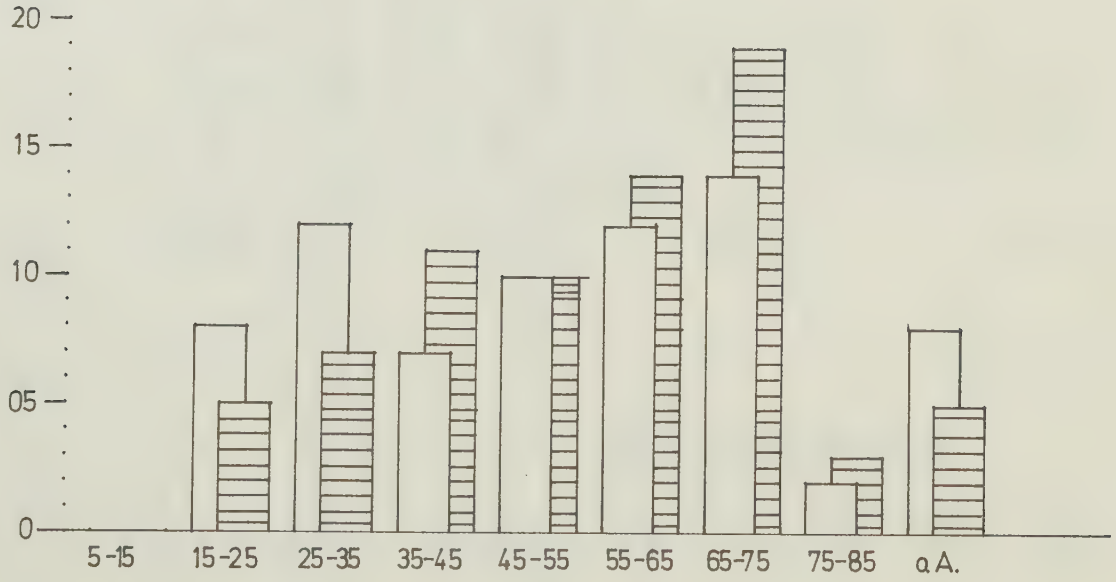
Tötungsarten, Alter und Geschlecht bei Selbstmord 1958-1967

= Männer

= Frauen

TABELLE 97

Ertrinken



Tötungsarten, Alter und Geschlecht bei Selbstmord 1958-1967

trifft etwa die Altersstufen zwischen 2o - 5o Jahren. Dieselben Verhältnisse trifft man auch bei der Körperverletzung mit Todesfolge an.

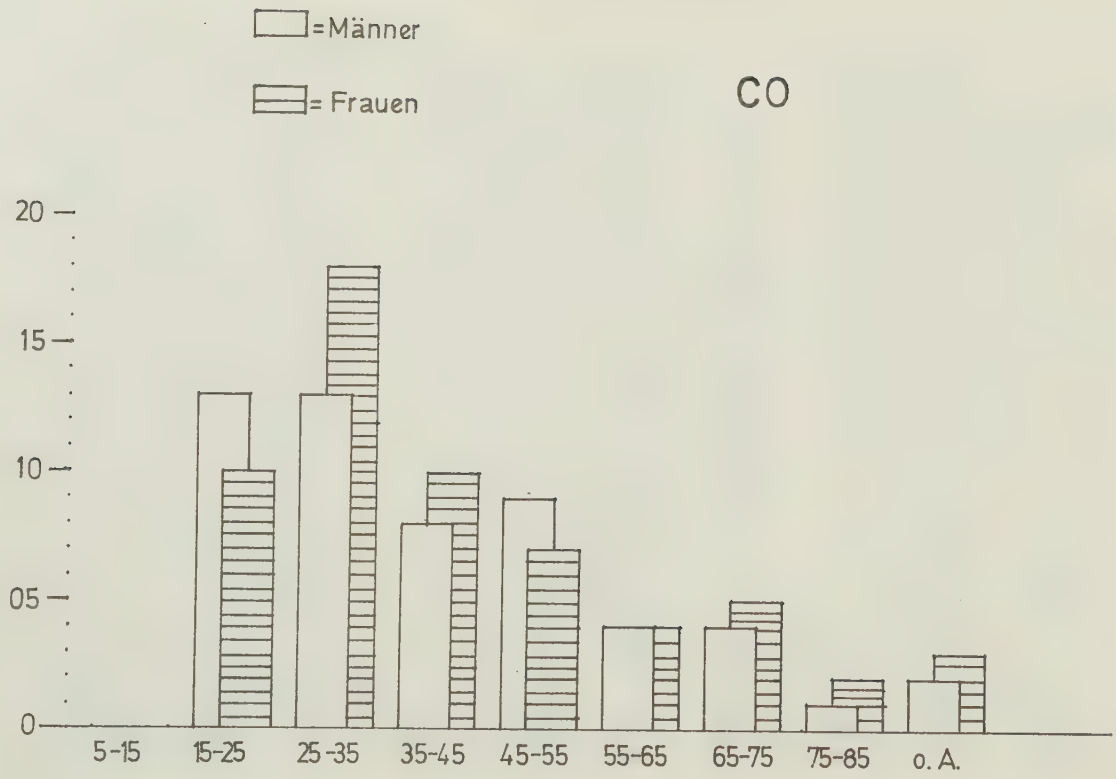
Die Altersverteilung bei den Selbstmordarten ist meist zweigipfelig (Tabelle 86, 87, 88, 89, 9o und 91). Bei Tablettenvergiftung liegen die Gipfel der Häufigkeiten um 3o und 5o Jahre, bei Ertrinken um 3o und 7o Jahre, beim Erhängen um 4o und 6o Jahre, beim Überfahrenlassen um 2o und 5o und bei Sturz um 2o und 5o Jahre. Die anderen Tötungsarten haben nur einen stark ausgebildeten Gipfel. Dieser liegt bei Vergiftung mit E 6o5 um 4o Jahre, bei Erschiessen um 3o Jahre und bei CO-Vergiftung auch um 3o Jahre.

Unnatürlicher Tod, Tötungsarten, Alter und Geschlecht

Die einzelnen Verteilungen sind aus Tabelle 92, 93, 94 und 95 zu entnehmen. Hier sei noch kurz erwähnt, dass die drei Verteilungsgipfel beim Erwürgen durch den Tod der Frauen hervorgerufen werden, dass beim Totschlag durch Erschlagen von 2o - 4o mehr Männer und von 4o - 7o mehr Frauen ums Leben kommen und schliesslich, dass die einzigen getöteten Frauen bei Körperverletzung mit Todesfolge im Alter von o - 5 und um 4o Jahre aufgetreten sind.

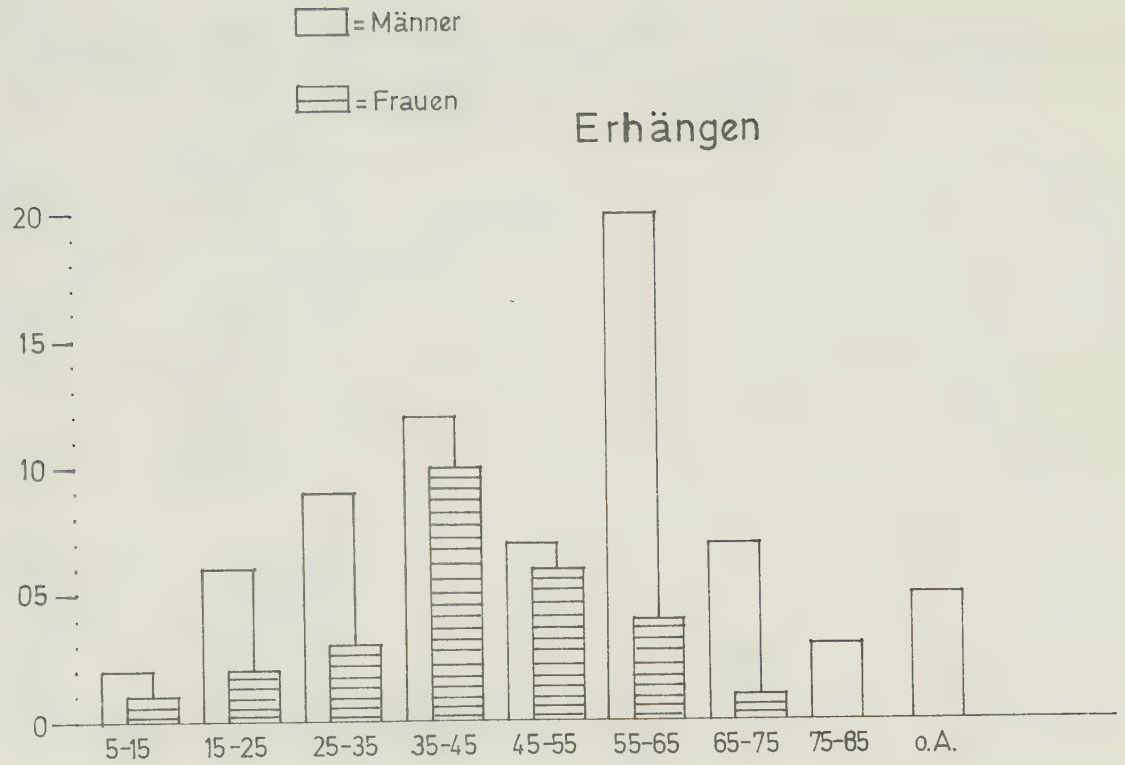
Die Tablettenvergiftungen (Tabelle 96) zeigen ausser um 2o, 6o und 7o Jahren ein Überwiegen der Frauen, wobei ein sehr deutlich ausgeprägter Gipfel um 3o und 5o Jahre liegt. Hier könnten die Ursache beginnende Familienschwierigkeiten und Auswirkungen der eintretenden Menopause sein. Bei Ertrinken (Tabelle 97) ist ebenfalls ein prägnanter Gipfel um 7o zu erkennen, der die Selbsttötung der Frauen betrifft, während sich bei den Männern um das 5o. Lebensjahr ein Höhepunkt ergibt. Auch die CO-Ver-

TABELLE 98

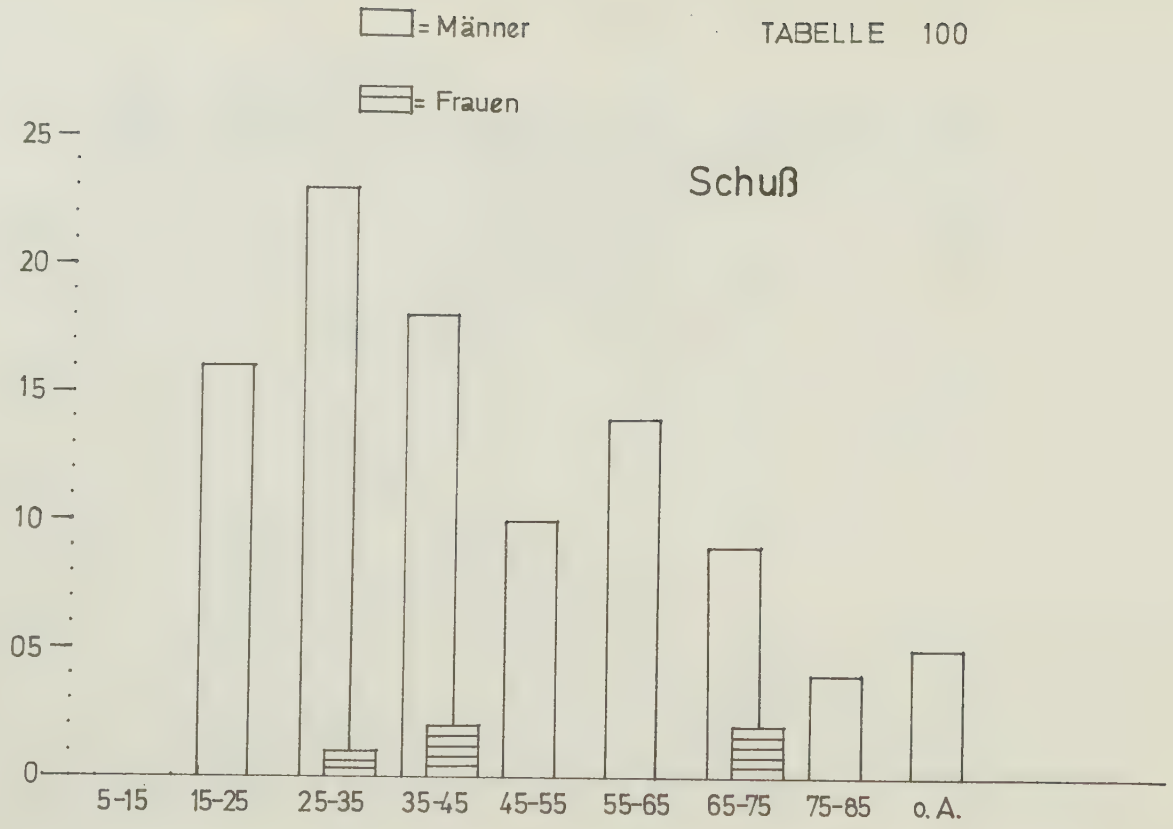


Tötungsarten, Alter und Geschlecht bei Selbstmord 1958-1967

TABELLE 99

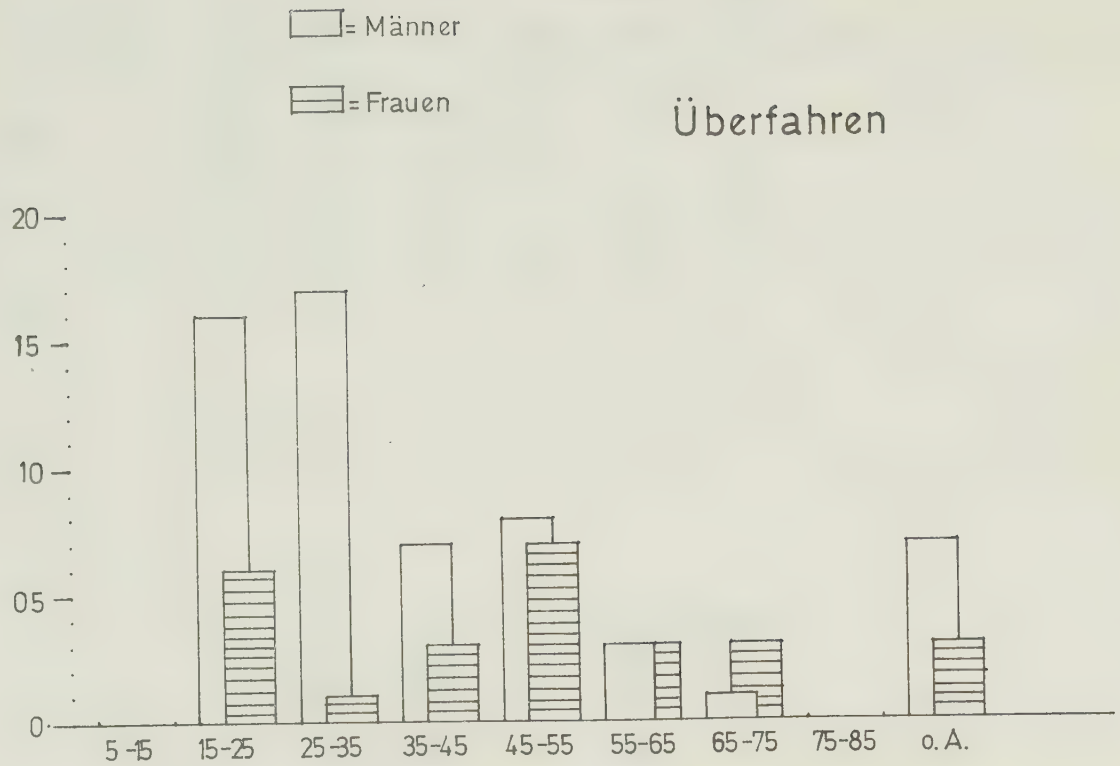


Tötungsarten, Alter und Geschlecht bei Selbstmord 1958-1967



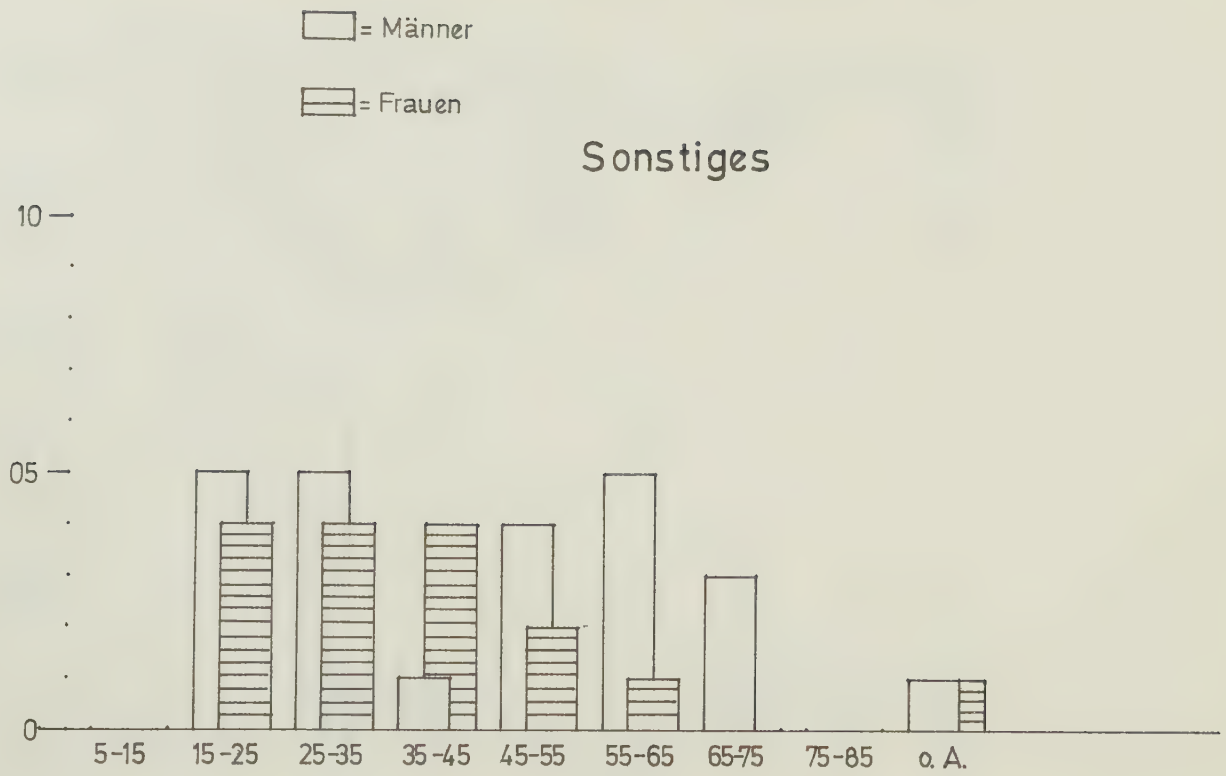
Tötungsarten, Alter und Geschlecht bei Selbstmord 1958-1967

TABELLE 101



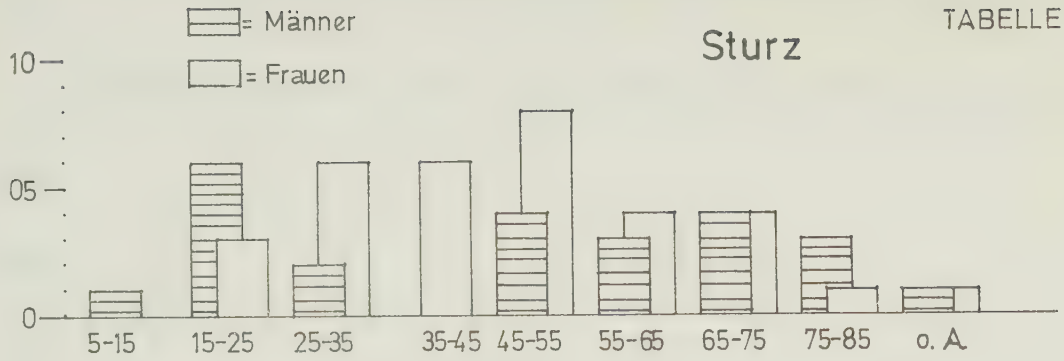
Tötungsarten, Alter und Geschlecht bei Selbstmord 1958- 1967

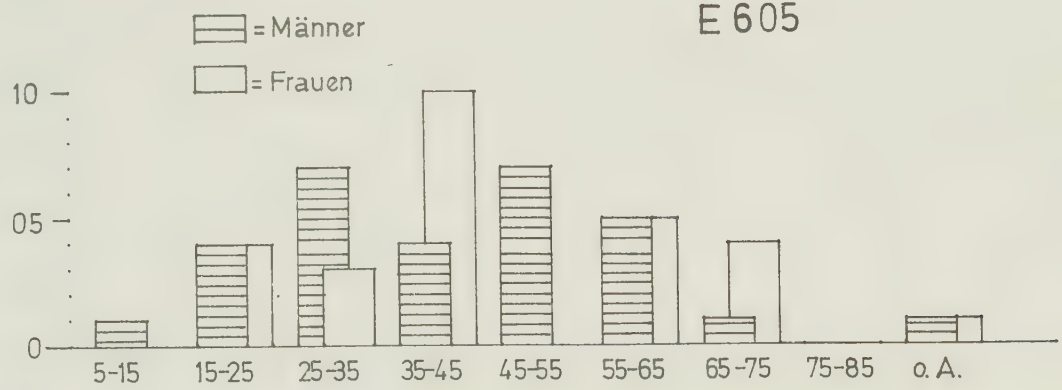
TABELLE 102



Tötungsarten, Alter und Geschlecht bei Selbstmord 1958-1967

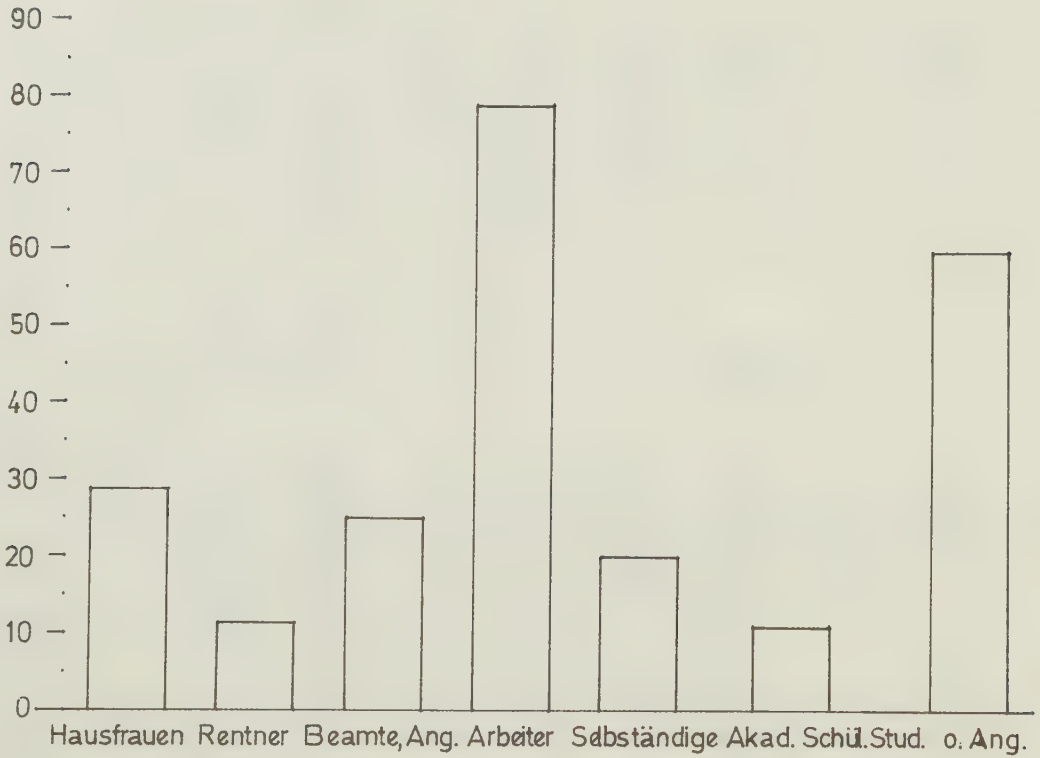
TABELLE 103





Tötungsarten, Alter und Geschlecht bei Selbstmord 1958-1967

TABELLE 104



Berufsverteilung bei Tötung 1958-1967

TABELLE 105

Berufsverteilung bei Selbstmord 1958-1967

giftung (Tabelle 98) zeigt eine Anhäufung der sich selbst tötenden Frauen um das 5o. Lebensjahr, während die Männer beim Erhängen (Tabelle 99), Erschiessen (Tabelle 1oo) und Überfahrenlassen (Tabelle 1o1) um 6o, 3o und ebenfalls 3o Jahre einen sehr deutlichen Sterbegipfel aufweisen. Weitere Verteilungen sind in Tabelle 1o2 und 1o3 aufgezeichnet.

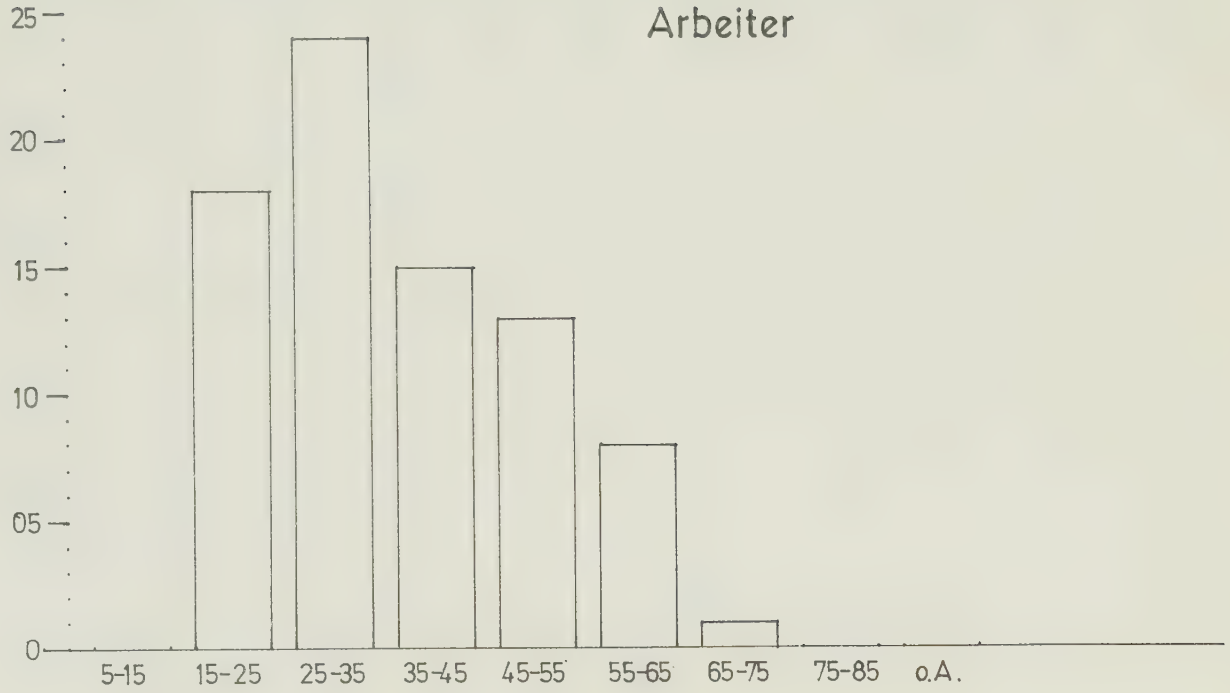
Unnatürlicher Tod und Berufsverteilung

Die Berufsverteilung bei den gewaltsamen Tötungen (Tabelle 1o4) lässt sofort erkennen, dass der Berufsstand der Arbeiter dabei am meisten betroffen ist. Am geringsten ist der Anteil der Akademiker; denn die meisten Fälle in dieser Rubrik werden von den Schülern und Studenten gestellt. Der verhältnismässig geringe Anteil der Rentner an den gewaltsamen Tötungen dürfte dadurch zustandekommen, dass diese den Hauptanteil in der Rubrik "ohne Berufsangabe" stellen. Man kann annehmen, dass bei ihnen Berufsbezeichnungen am ehesten weggelassen wurden. Die übrigen Berufsgruppen halten sich bei der gewaltsamen Tötung ungefähr die Waage.

Beim Selbstmord (Tabelle 1o5) ist der Prozentsatz der Beamten und Angestellten mit dem der Arbeiter fast identisch. Der Anteil der Rentner dürfte auch hier wieder zu gering sein und muss deshalb vorsichtig mit der Rubrik "ohne Angaben" in Rechung gebracht werden. Dabei würde sich ergeben, dass die Rentner die meisten Todesfälle stellen würden, was in Anbetracht der in diesem Alter auftretenden Probleme und des fortschreitenden Gesundheitsverfalls sehr wahrscheinlich ist.

Zu vermerken ist noch, dass in den zehn Jahren von 1956 bis 1967 insgesamt nur 16 Menschen mit akademischer

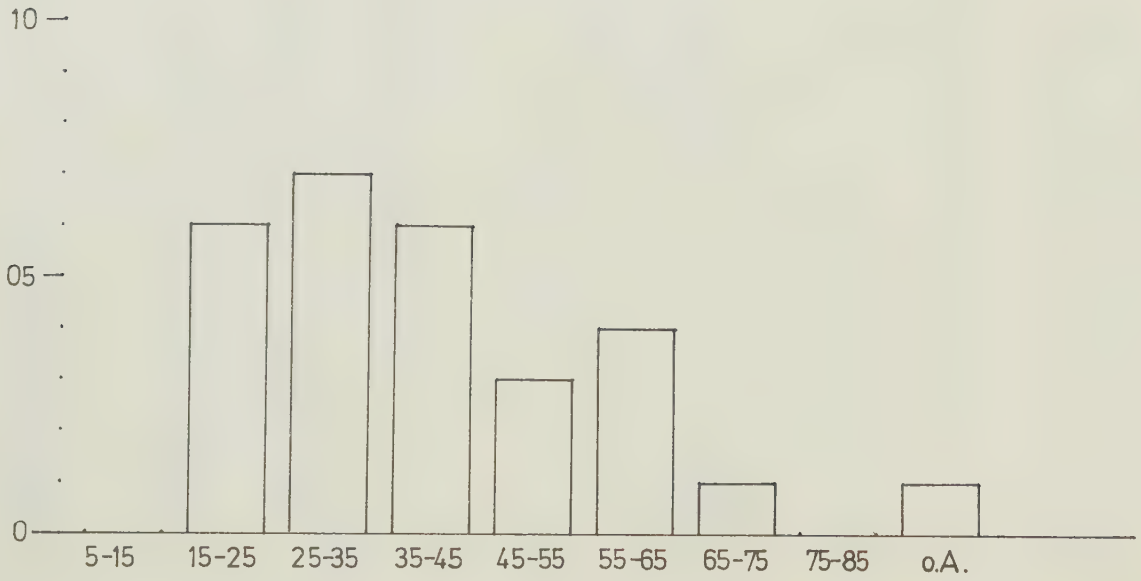
TABELLE 106



Berufsverteilung und Alter bei Tötung 1958 - 1967

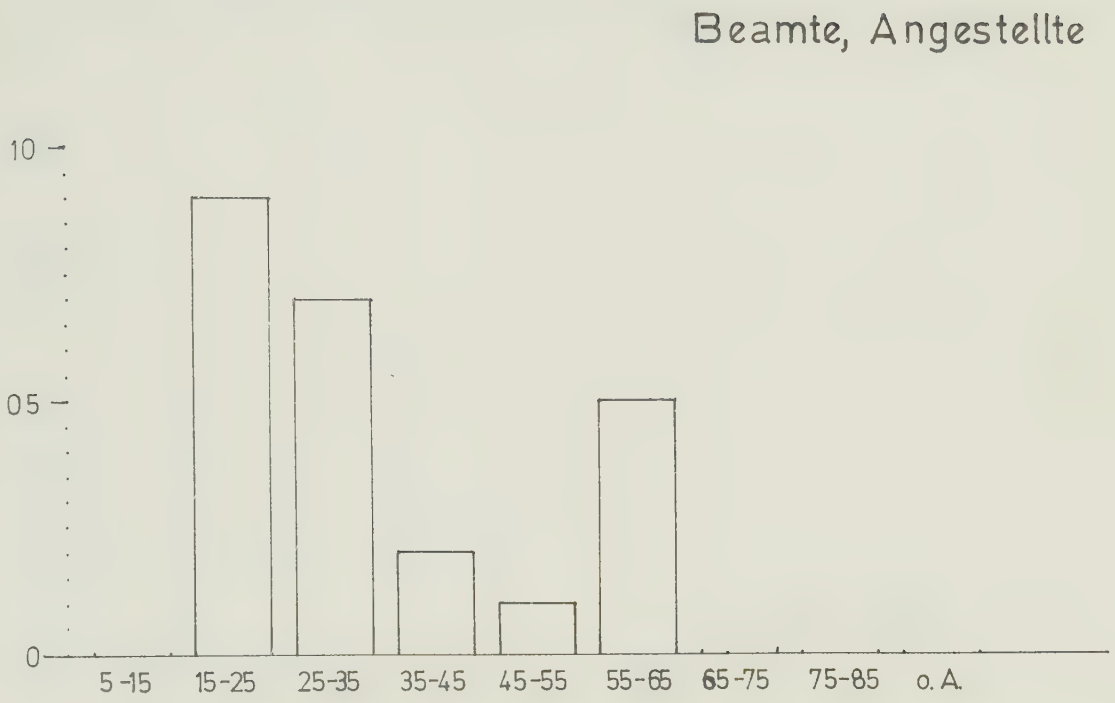
TABELLE 107

Hausfrauen



Berufsverteilung und Alter bei Tötung 1958 - 1967

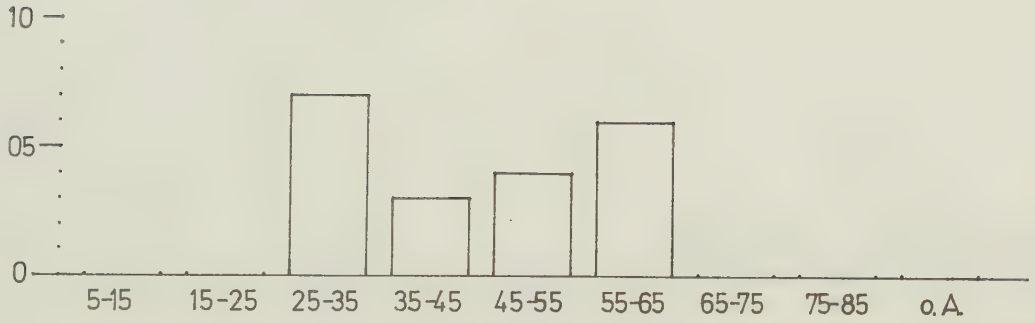
TABELLE 108



Berufsverteilung und Alter bei Tötung 1958-1967

TABELLE 109

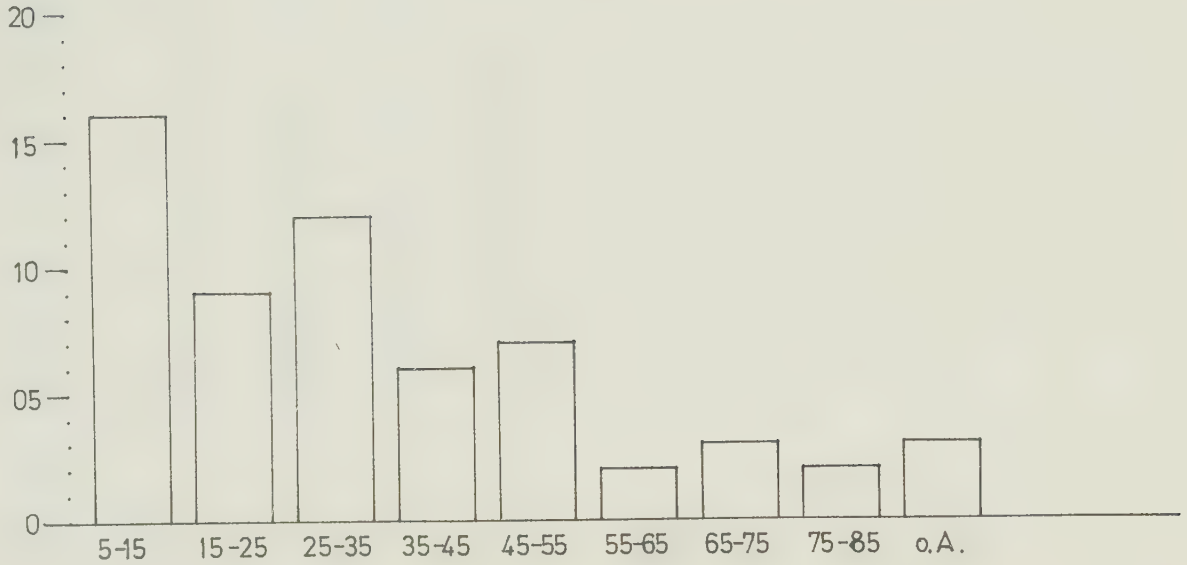
Selbständige



Berufsverteilung und Alter bei Tötung 1958-1967

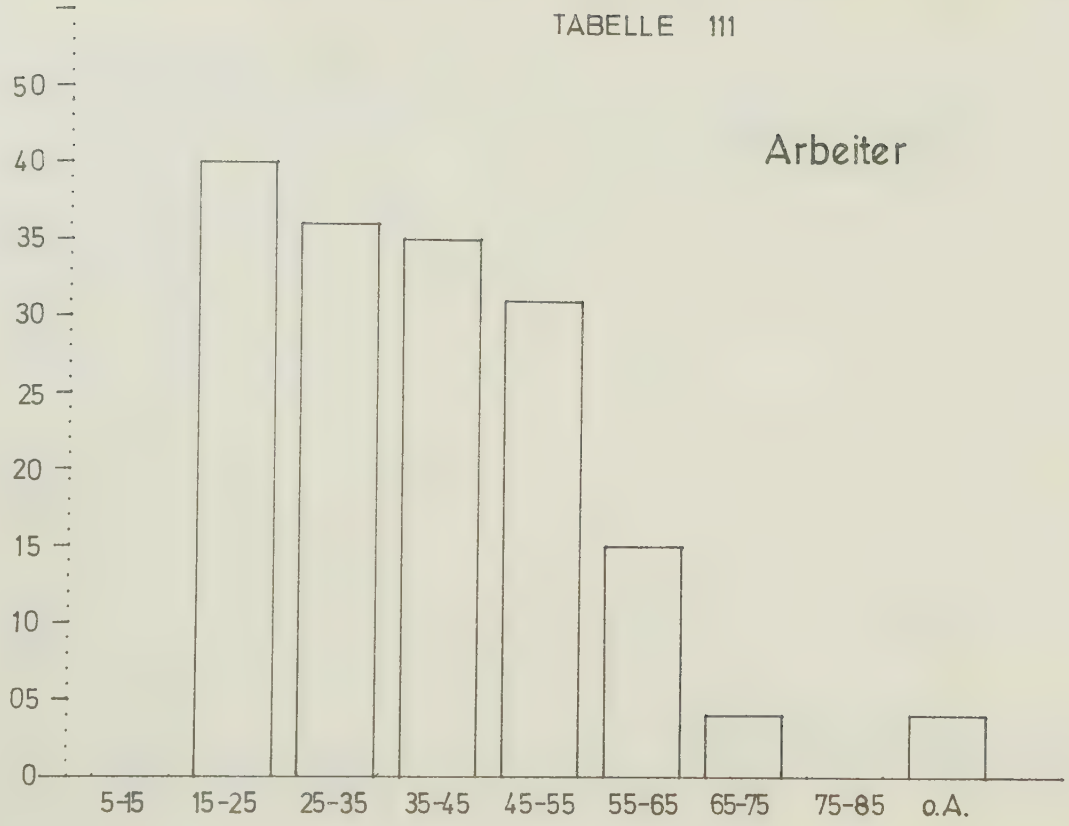
TABELLE 110

ohne Berufsangabe



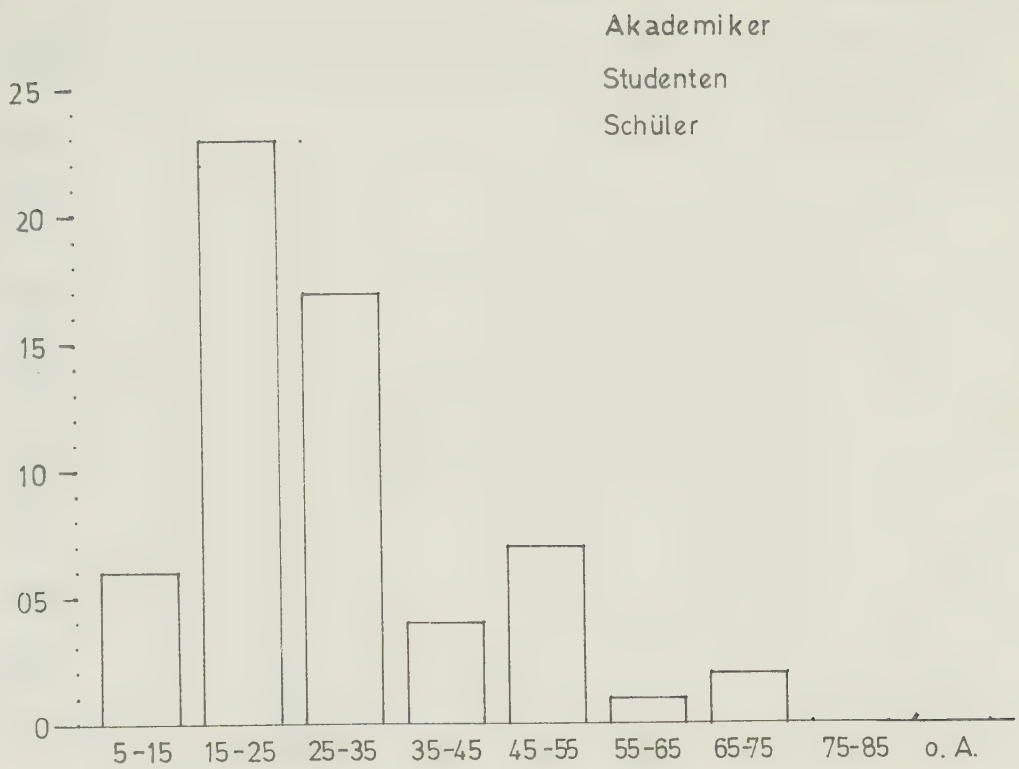
Berufsverteilung und Alter bei Tötung 1958-1967

TABELLE 111



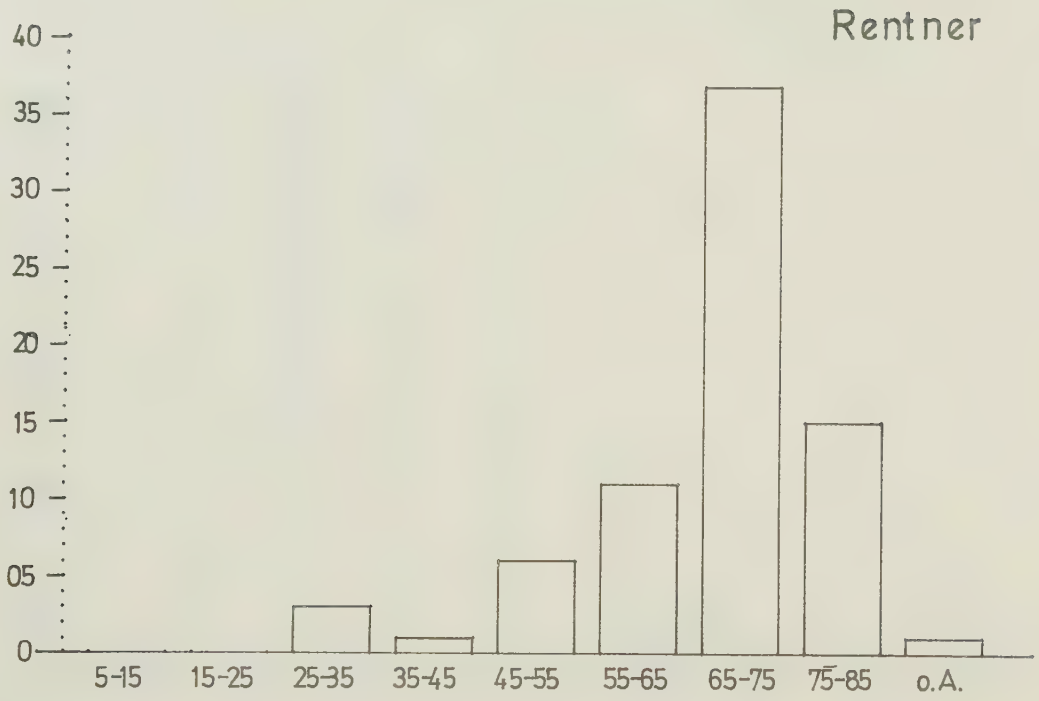
Berufsverteilung und Alter bei Selbstmord 1958-1967

TABELLE 112



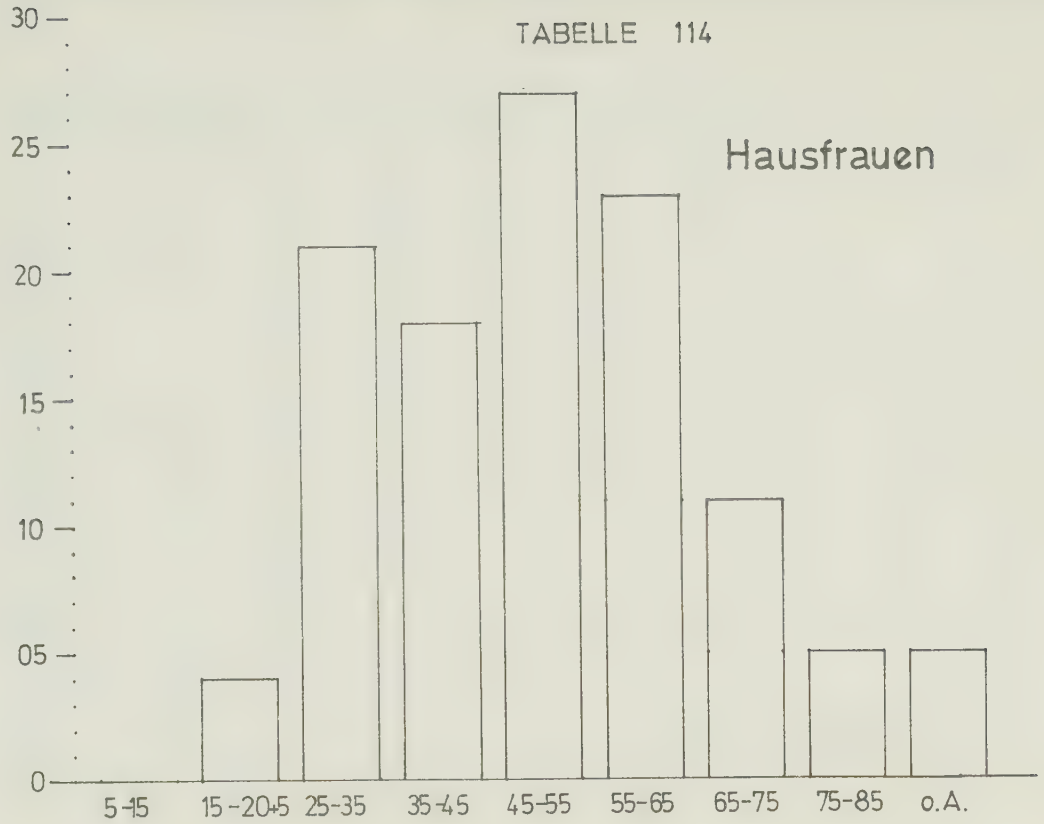
Berufsverteilung und Alter bei Selbstmord 1958-1967

TABELLE 113



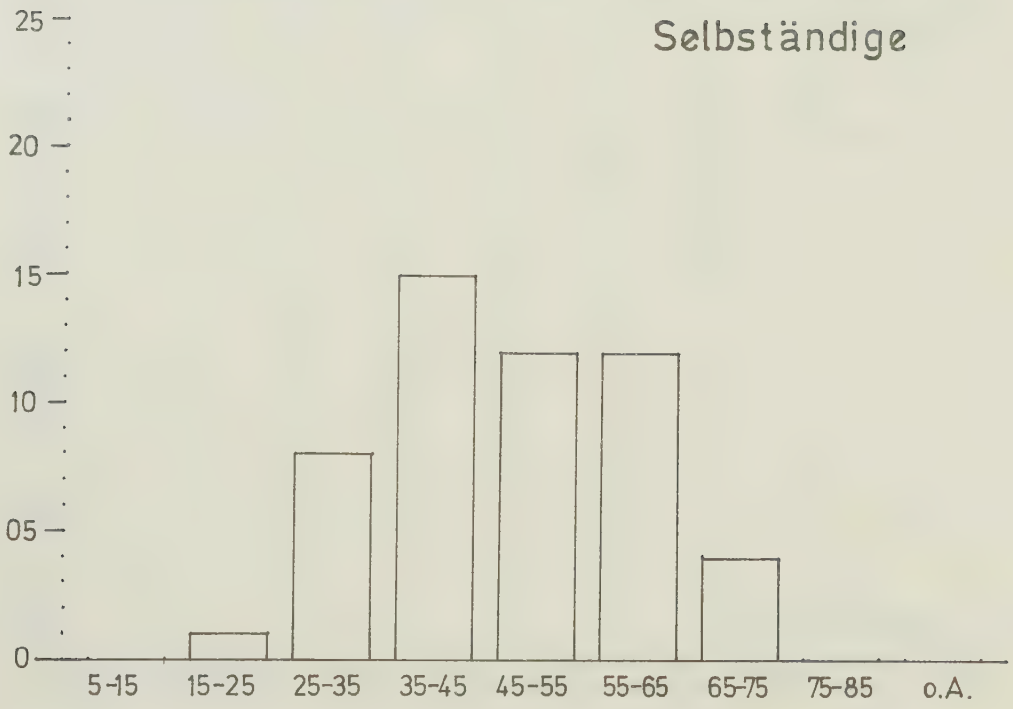
Berufsverteilung und Alter bei Selbstmord 1958 - 1967

TABELLE 114



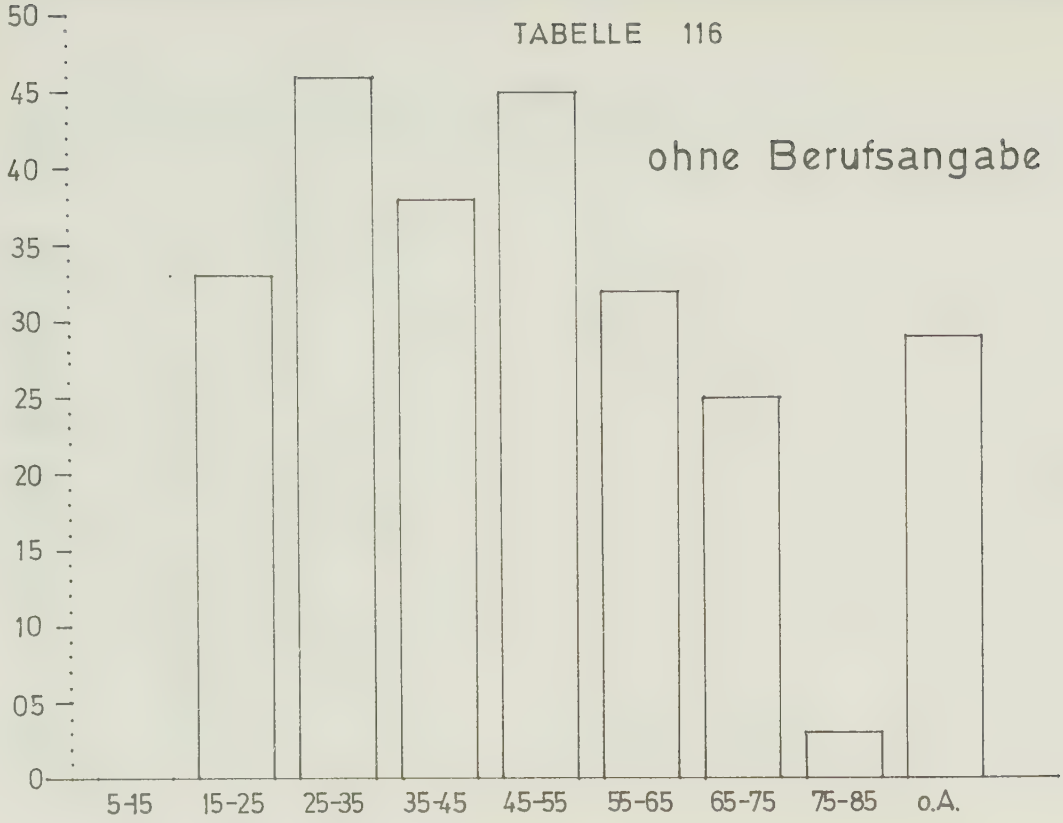
Berufsverteilung und Alter bei Selbstmord 1958 - 1967

TABELLE 115



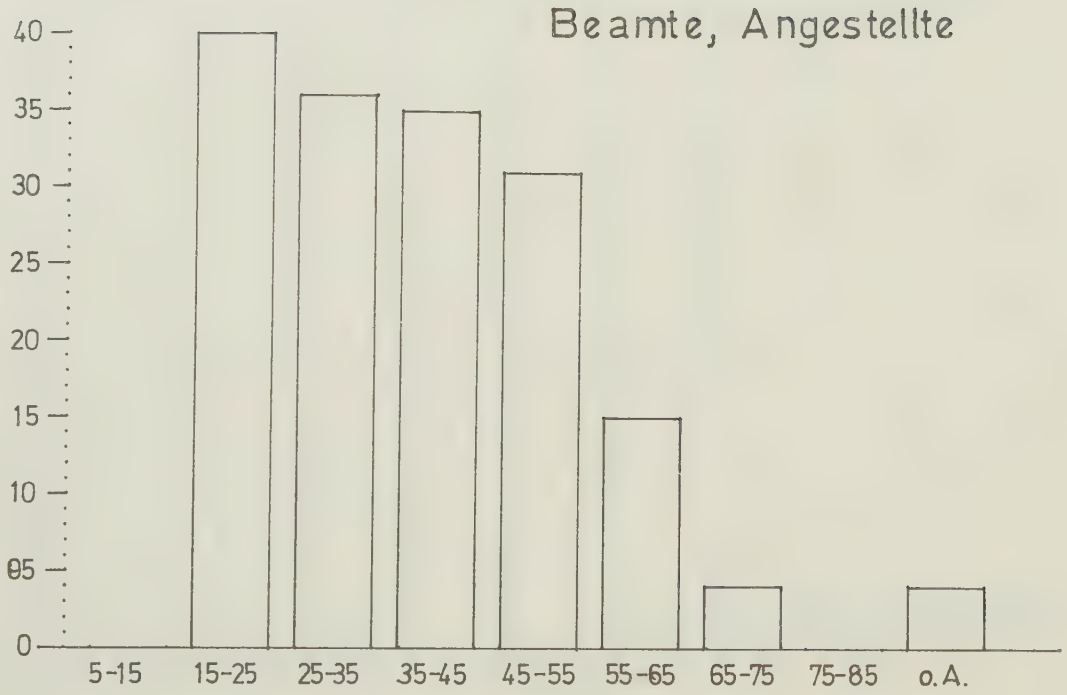
Berufsverteilung und Alter bei Selbstmord 1958 - 1967

TABELLE 116



Berufsverteilung und Alter bei Selbstmord 1958 - 1967

TABELLE 117



Berufsverteilung und Alter bei Selbstmord 1958-1967

Bildung Selbstmord verübten. Dies könnte in dem finanziell gesicherten und in festen Bahnen verlaufenden Lebensweg dieser Berufsgruppe begründet sein. Interessant ist, dass den weitaus grössten Anteil der Selbstmorde dieser Berufsgruppe die Ärzte mit 6 Fällen stellen. Erst dann kommen die anderen Berufe, wie Ingenieure (3), Chemiker (3), Architekten (2), Juristen (2) und Physiker (1). Ebenfalls bemerkenswert ist dabei, dass die Tablettenvergiftung von ihnen am weitaus häufigsten zur Selbsttötung benutzt wurde.

Unnatürlicher Tod, Berufsverteilung und Alter

Die Altersverteilung bei den einzelnen Berufssparten ist bei gewaltsamer Tötung (Tabelle 1o6, 1o7, 1o8,1o9 und 11o) in der allgemeinen Verteilung ungefähr gleich. Sie zeigt in den jüngeren Jahren ihre grösste Dichte und sinkt im Alter langsam ab.So liegt die Gipfelverteilung bei Arbeitern um 3o, bei Hausfrauen um 3o, bei Beamten und Angestellten um 2o. Bei den selbständigen Berufen sind die Todesfälle gleichmässig von 3o bis 6o Jahre verteilt.

Beim Selbstmord (Tabelle 111, 112, 113, 114, 115, 116 und 117) zeigt die Verteilung bei den Arbeitern ihre höchste Ausprägung um 2o Jahre und fällt dann langsam mit zunehmendem Alter ab. Ebenso ist es bei den Beamten und Angestellten. Die Hausfrauen haben ihren grössten Gipfel in der Verteilung vom 4o. bis zum 5o. Lebensjahr, aber auch das 3o. Lebensjahr ragt hervor. Die Rentner begehen am meisten Selbstmord um die 7o Jahre, was auch zu erwarten war. Die Selbsttötung dieser berufslosen Gruppe um 4o und 5o Jahre dürfte auf den frühen Wegfall der Arbeitsfähigkeit zurückzuführen sein.
Die Selbstmordzahlen der Schüler sind in den jungen Jahren gering, steigen aber dann zusammen mit den Studenten stärker an. Die selbständigen Berufe haben ihre grösste

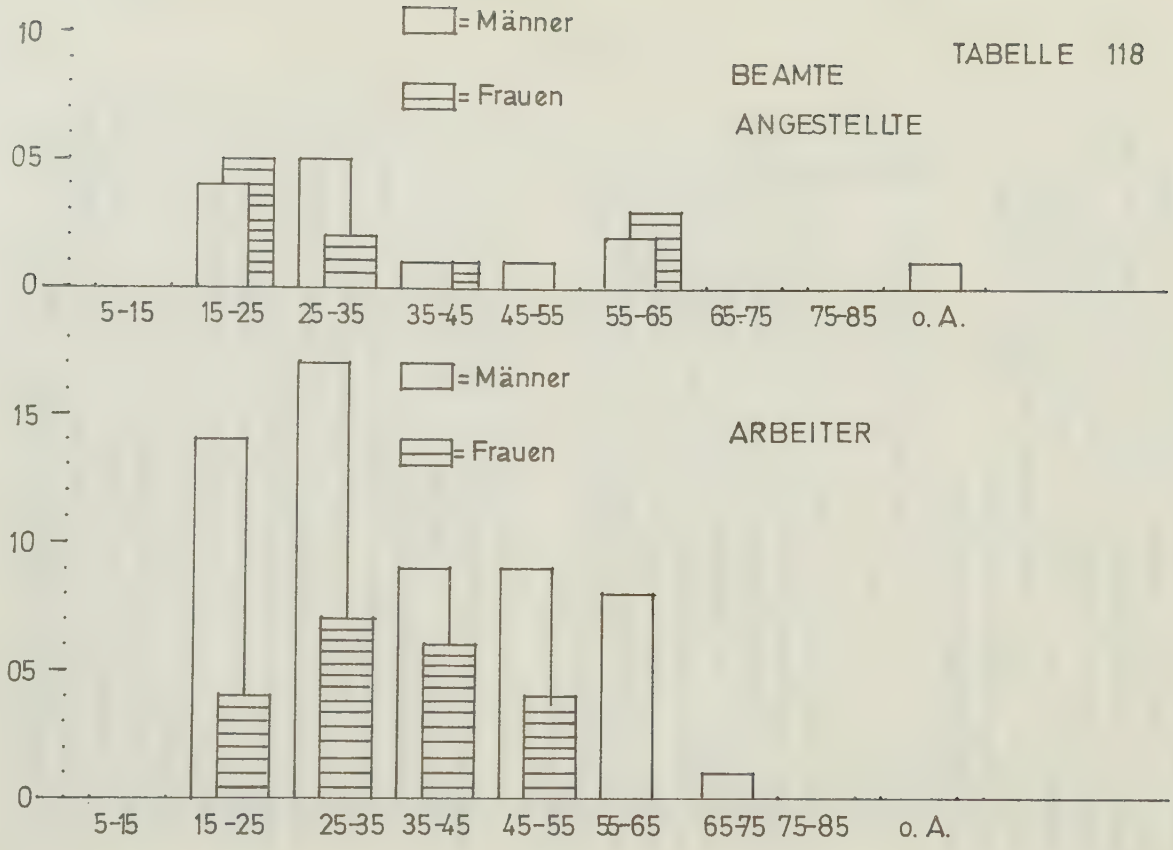
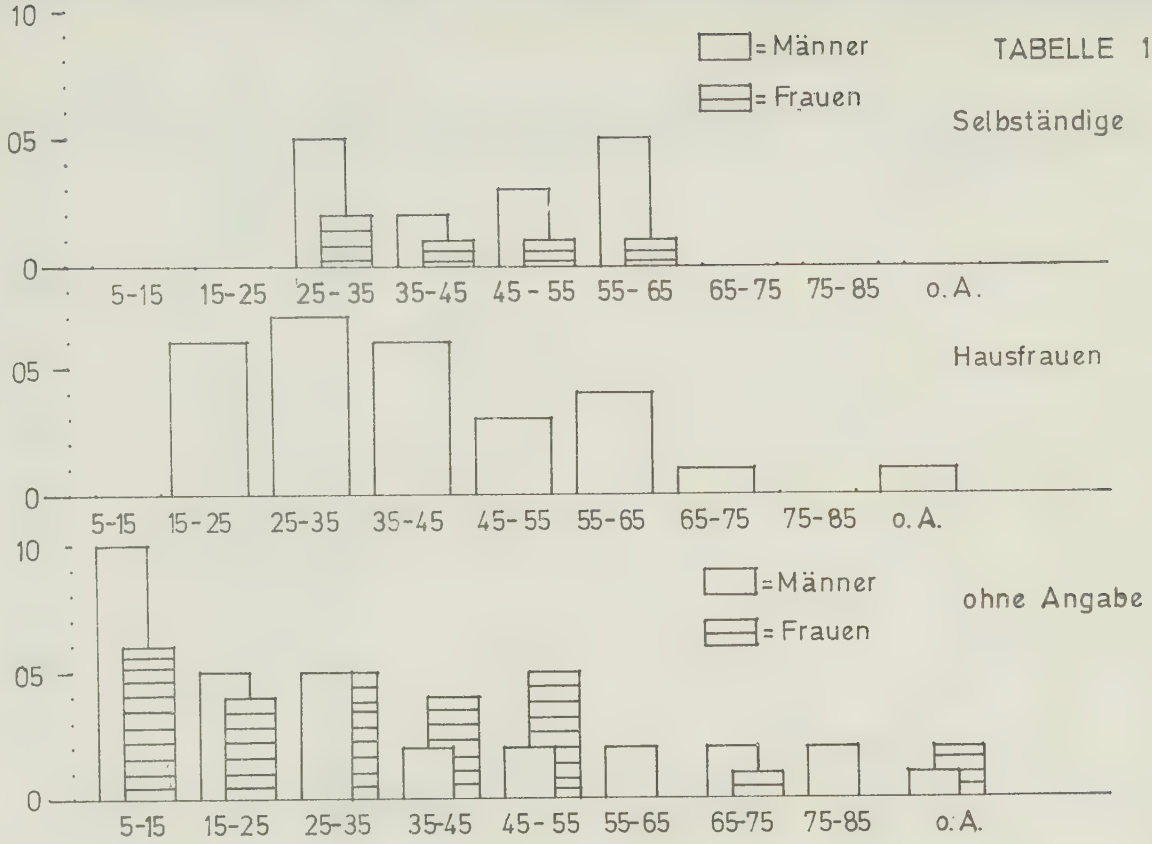
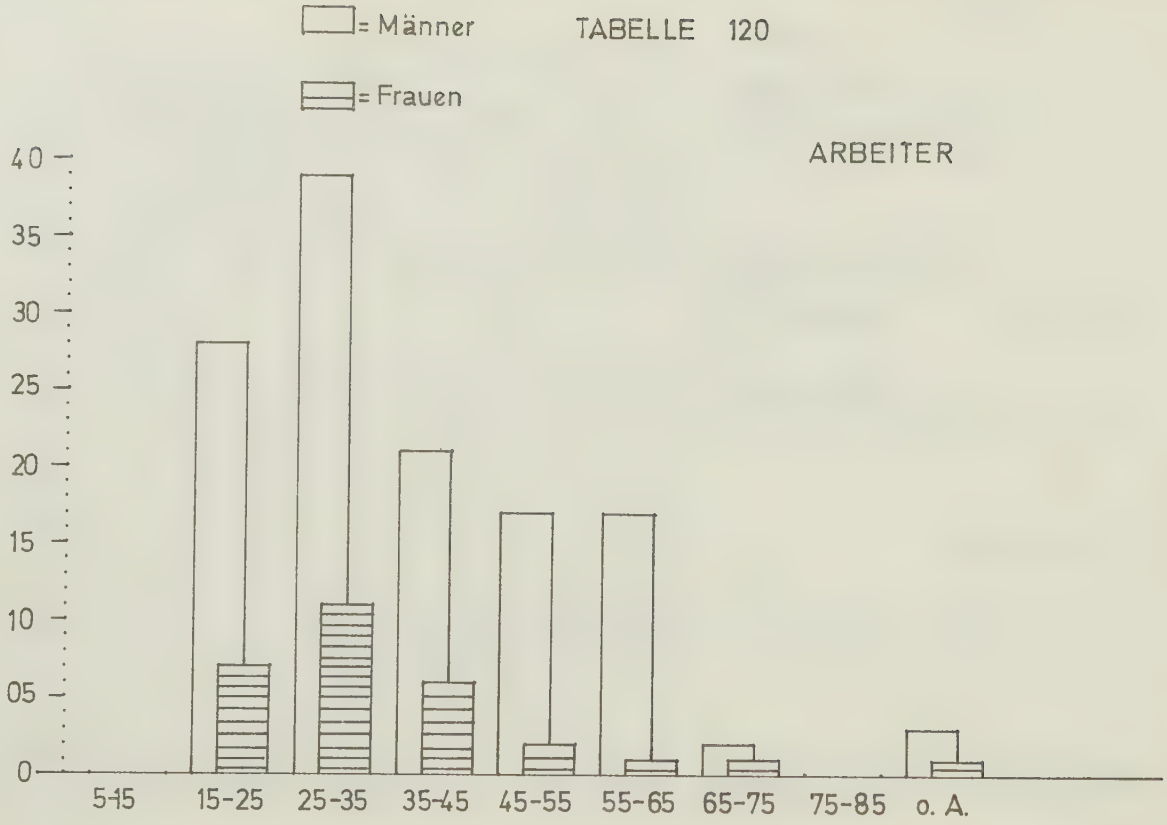


TABELLE 118

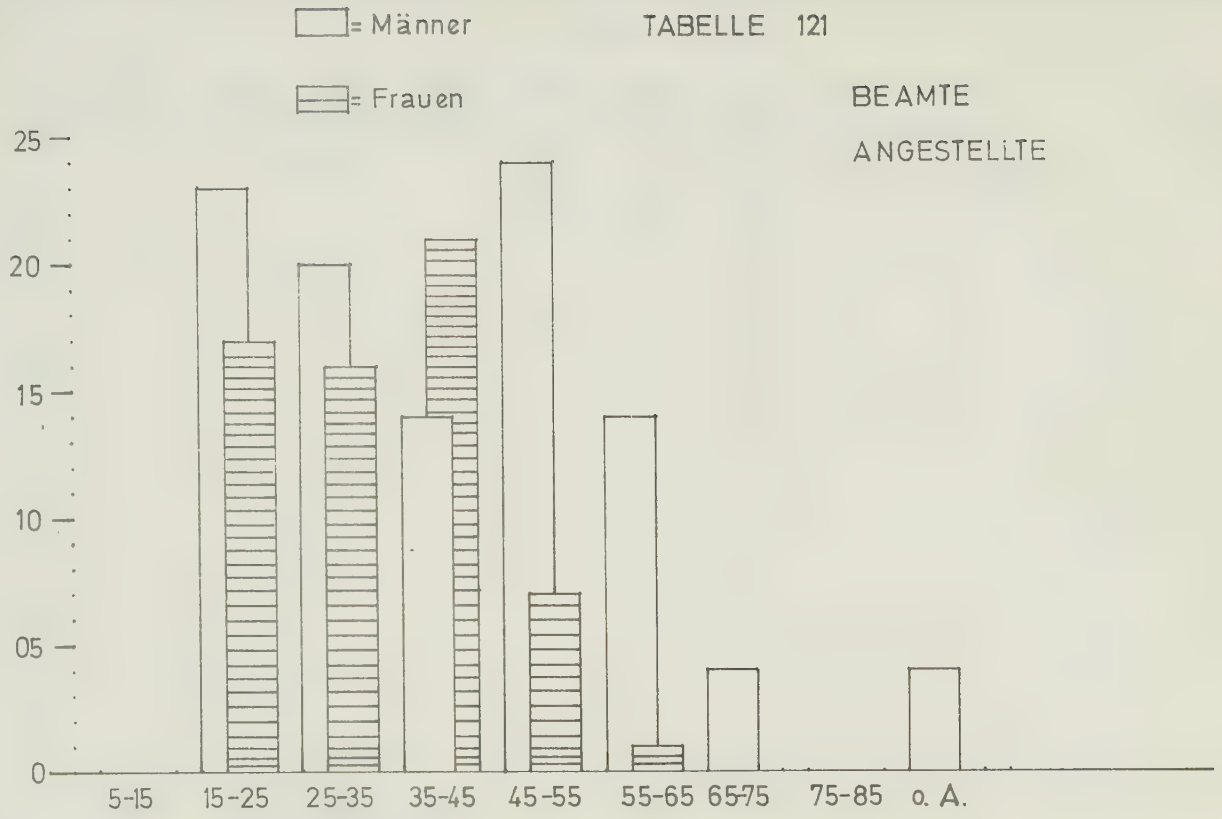
Berufsverteilung auf Alter und Geschlecht bei Tötung 1958-1967



Berufsverteilung auf Alter und Geschlecht bei Tötung 1958-1967

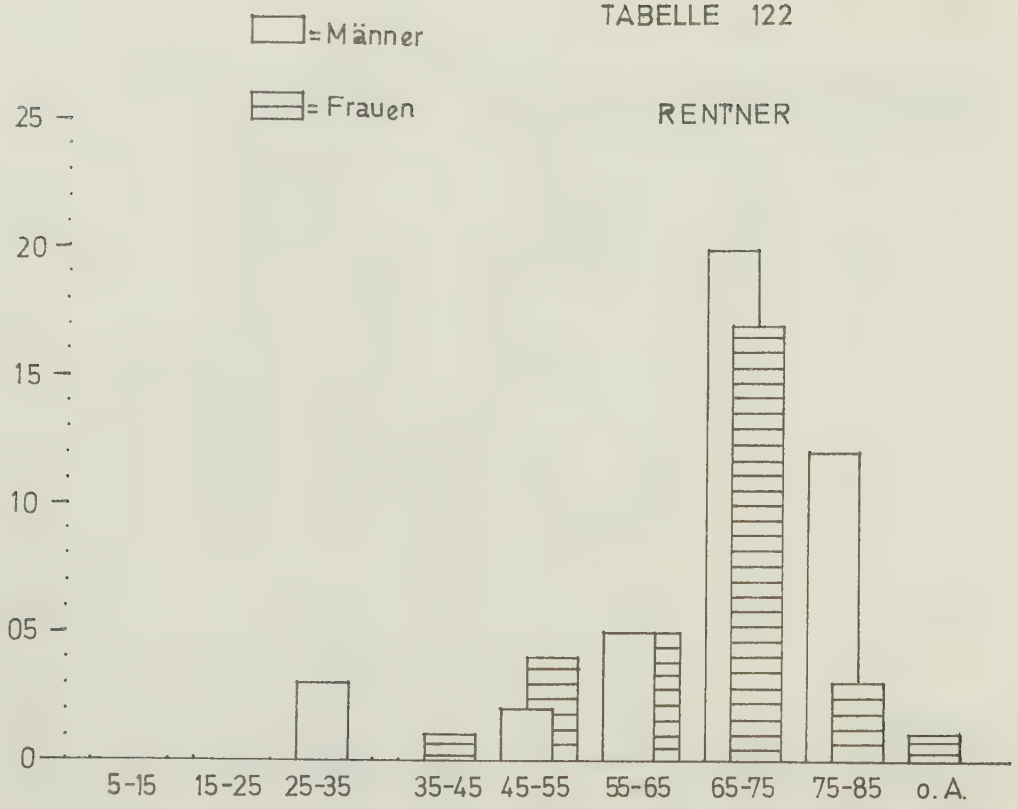


Berufsverteilung auf Alter und Geschlecht bei Selbstmord 1958-1967



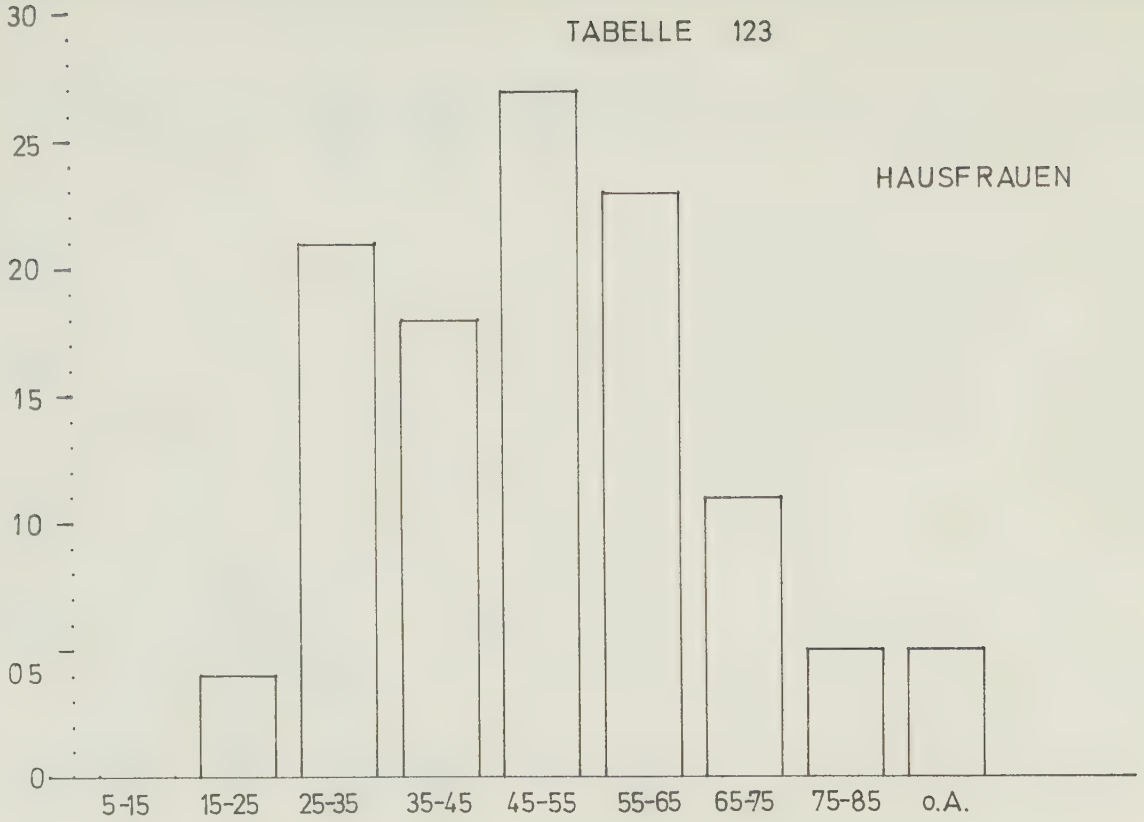
Berufsverteilung auf Alter und Geschlecht bei Selbstmord 1958-1967

TABELLE 122



Berufsverteilung auf Alter und Geschlecht bei Selbstmord 1958-1967

TABELLE 123



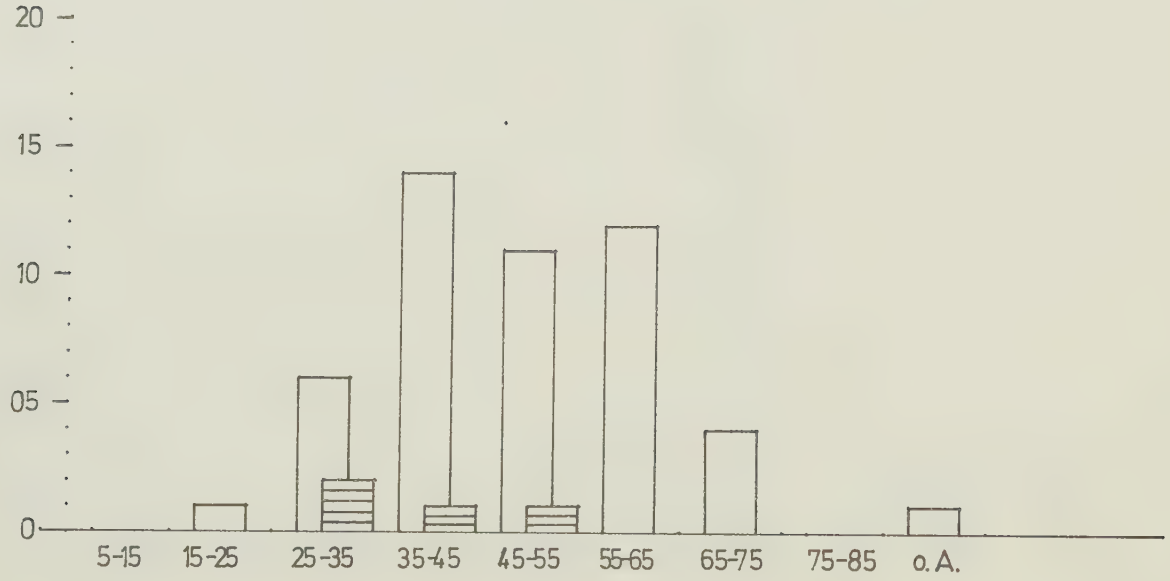
BERUFSVERTEILUNG auf Alter und Geschlecht bei Selbstmord
1958-1967

= Männer

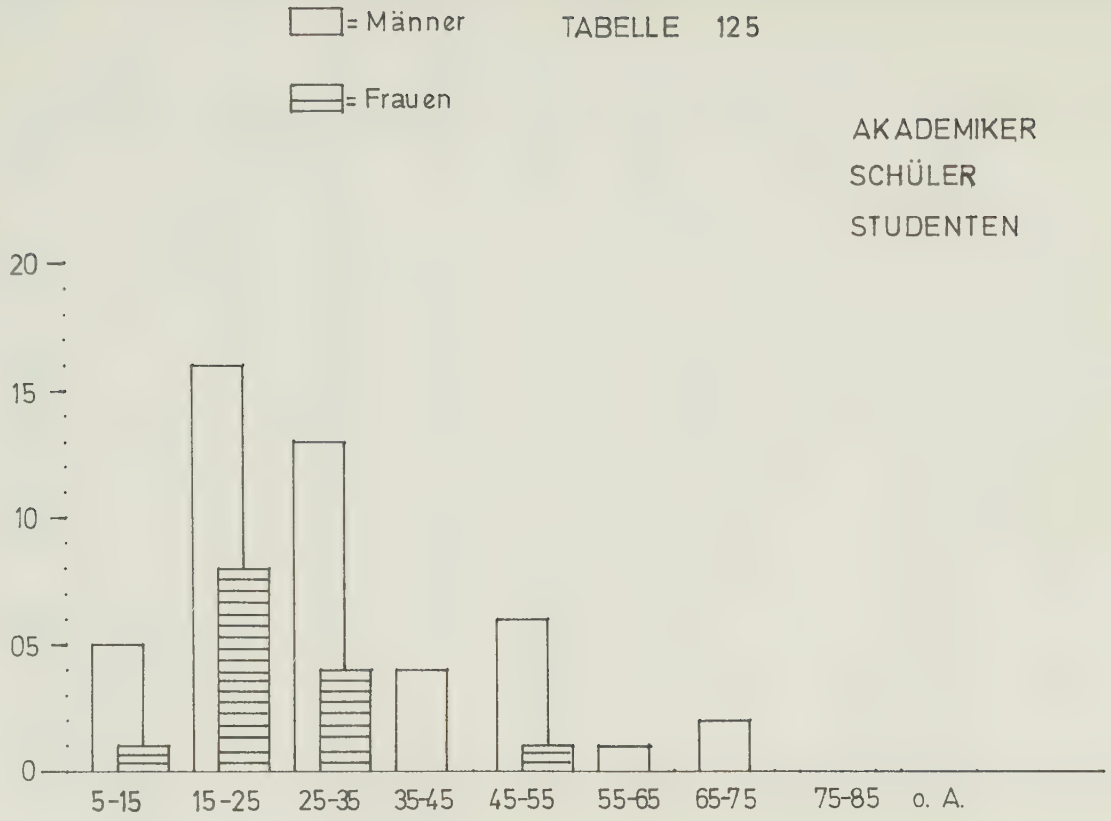
= Frauen

TABELLE 124

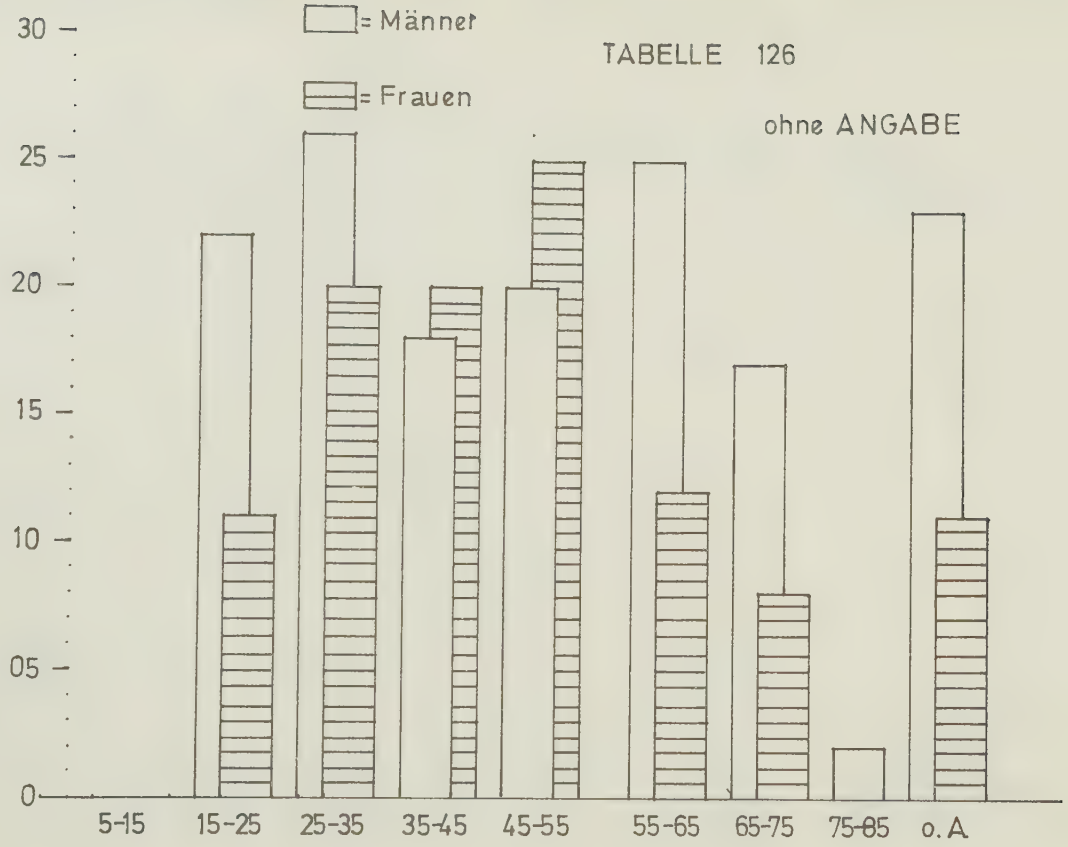
SELBSTÄNDIGE



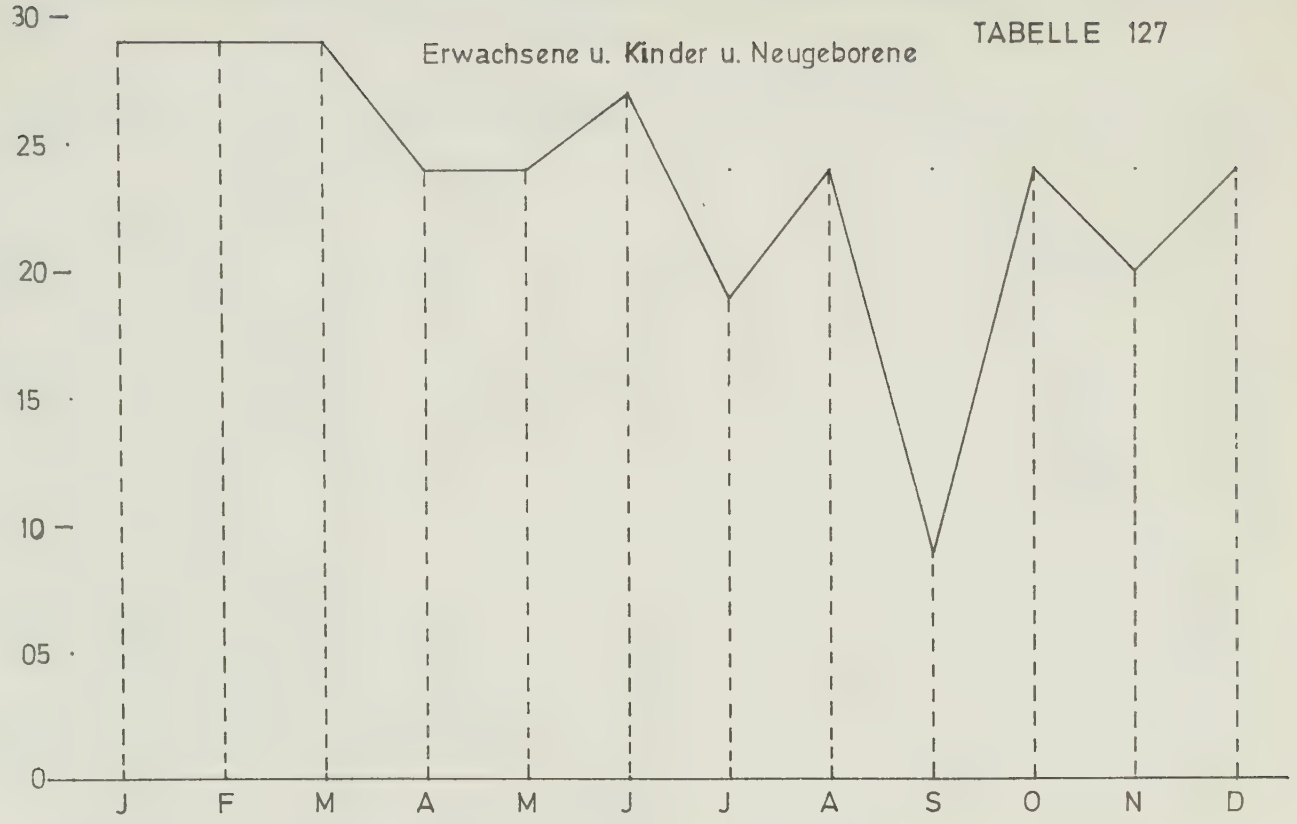
Berufsverteilung auf Alter und Geschlecht bei Selbstmord 1958-1967



Berufsverteilung auf Alter und Geschlecht bei Selbstmord 1958-1967

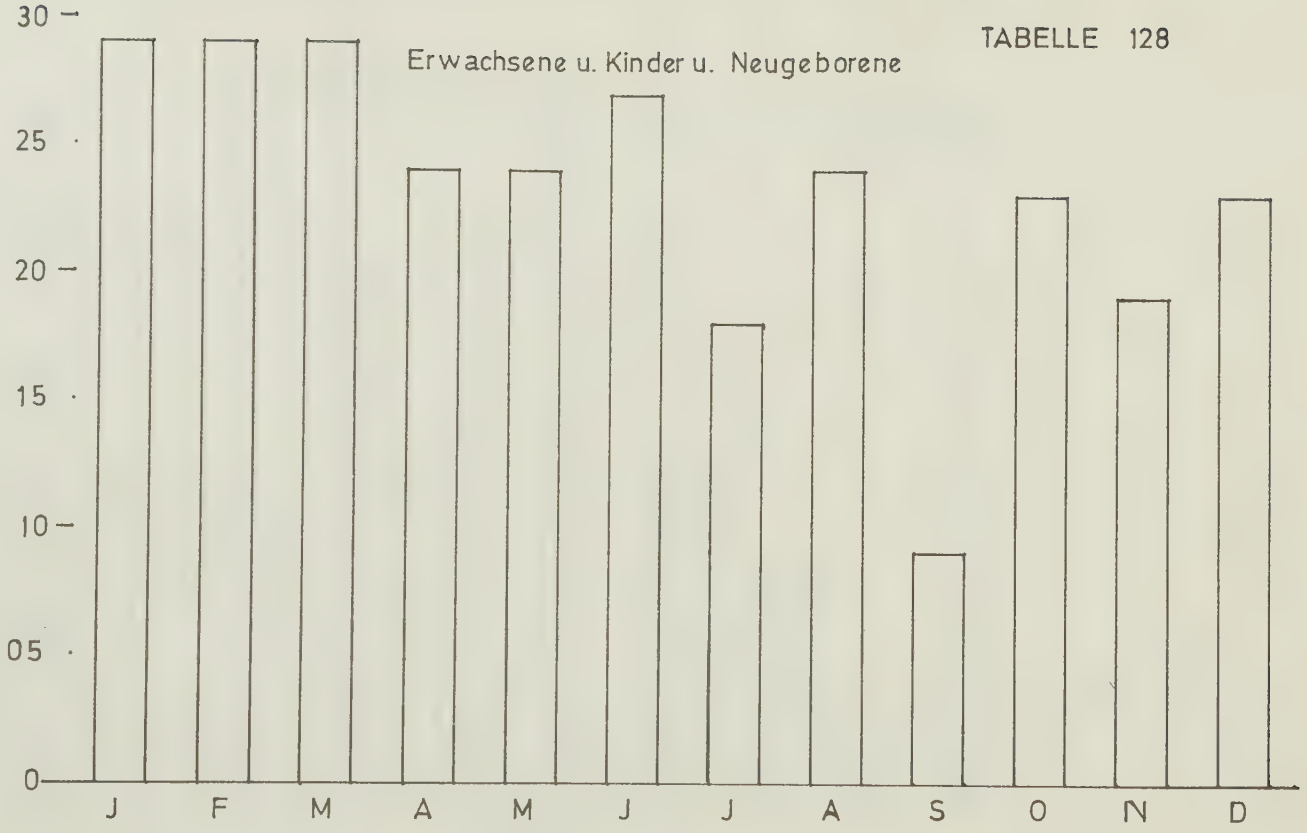


Berufsverteilung auf Alter und Geschlecht bei Selbstmord 1958-1967



Monatliche Verteilung der Tötungen 1958-1967

TABELLE 128



Monatliche Verteilung der Tötungen 1958-1967

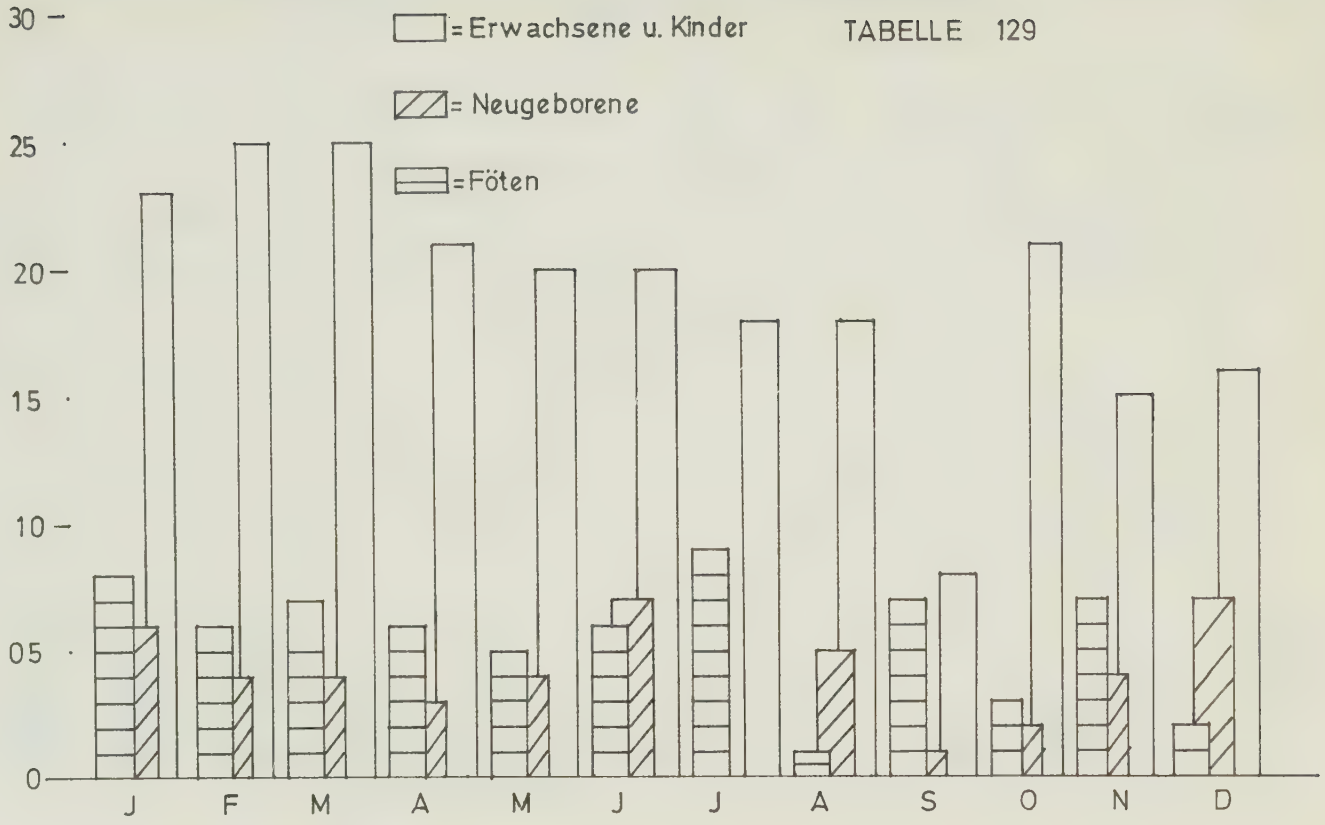


TABELLE 129

Monatliche Verteilung der Tötungen 1958-1967

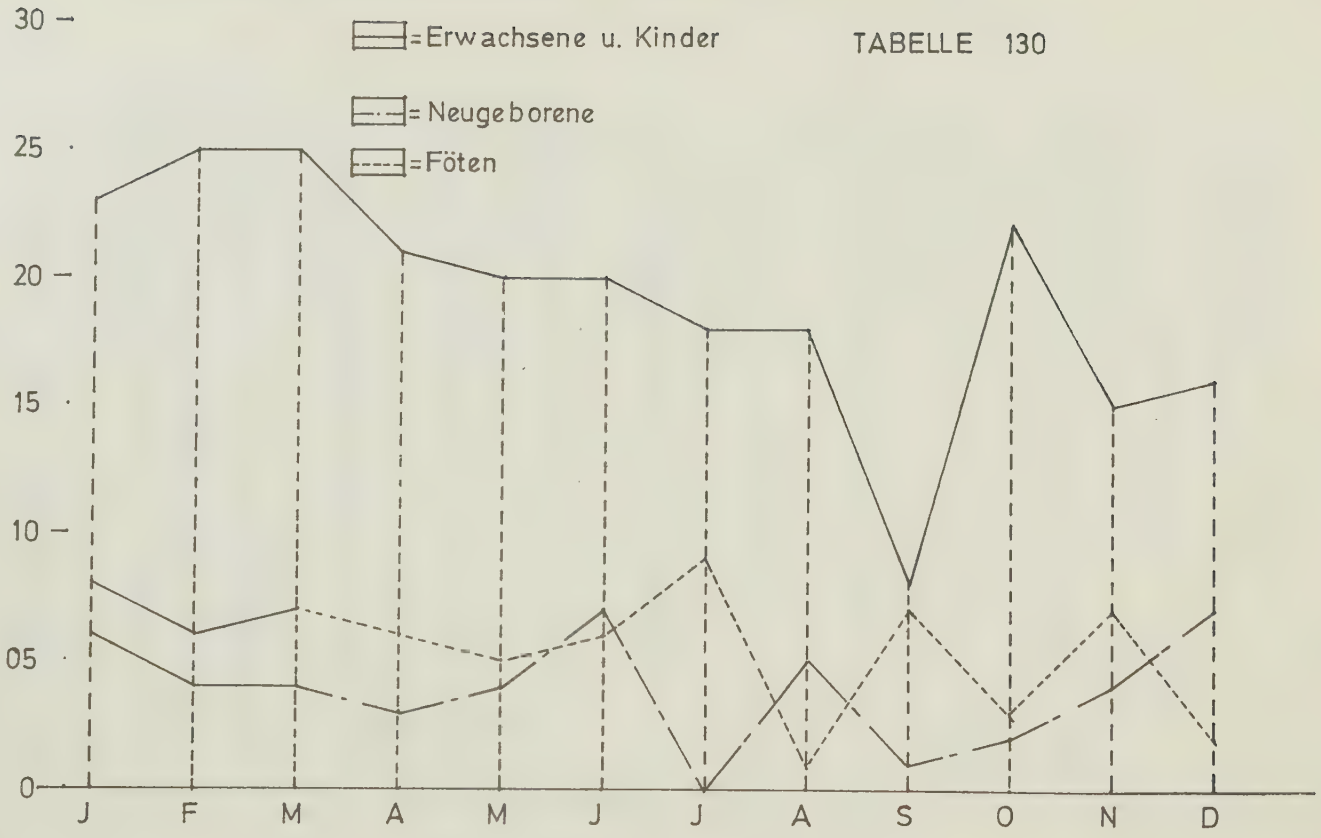


TABELLE 130

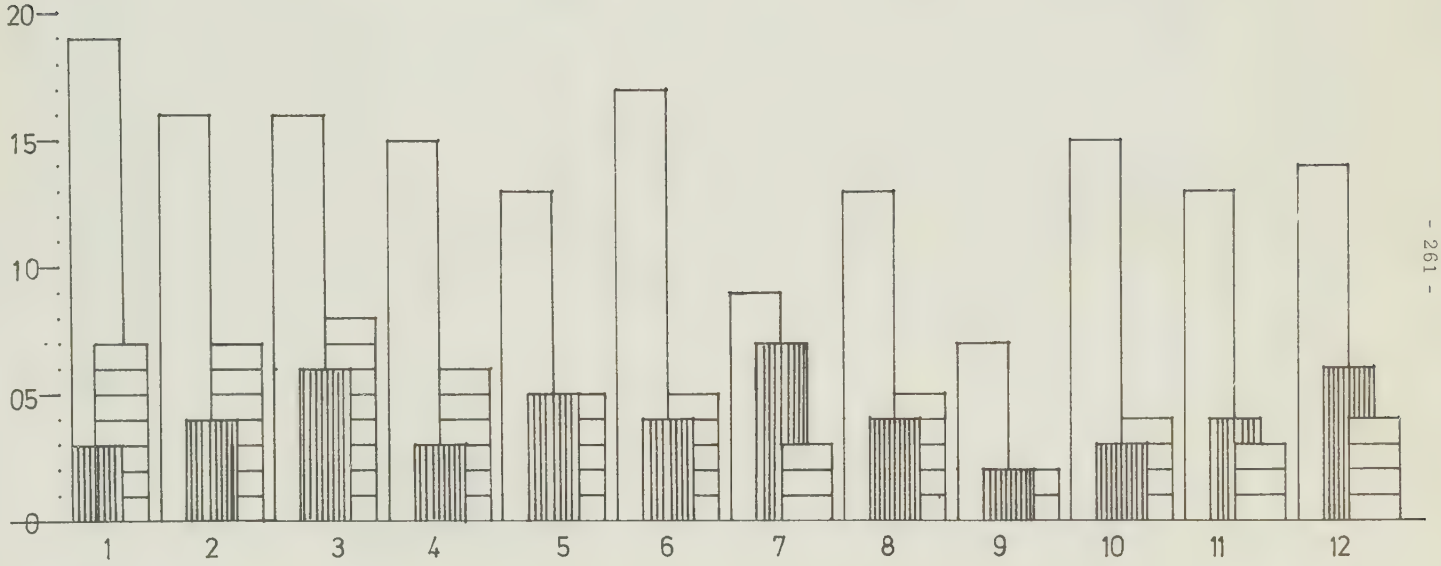
Monatliche Verteilung der Tötungen 1958-1967

= Mord

TABELLE 131

= Totschlag

Körperverletzung mit Todesfolge



Monatliche Verteilung der Tötungen 1958-1967

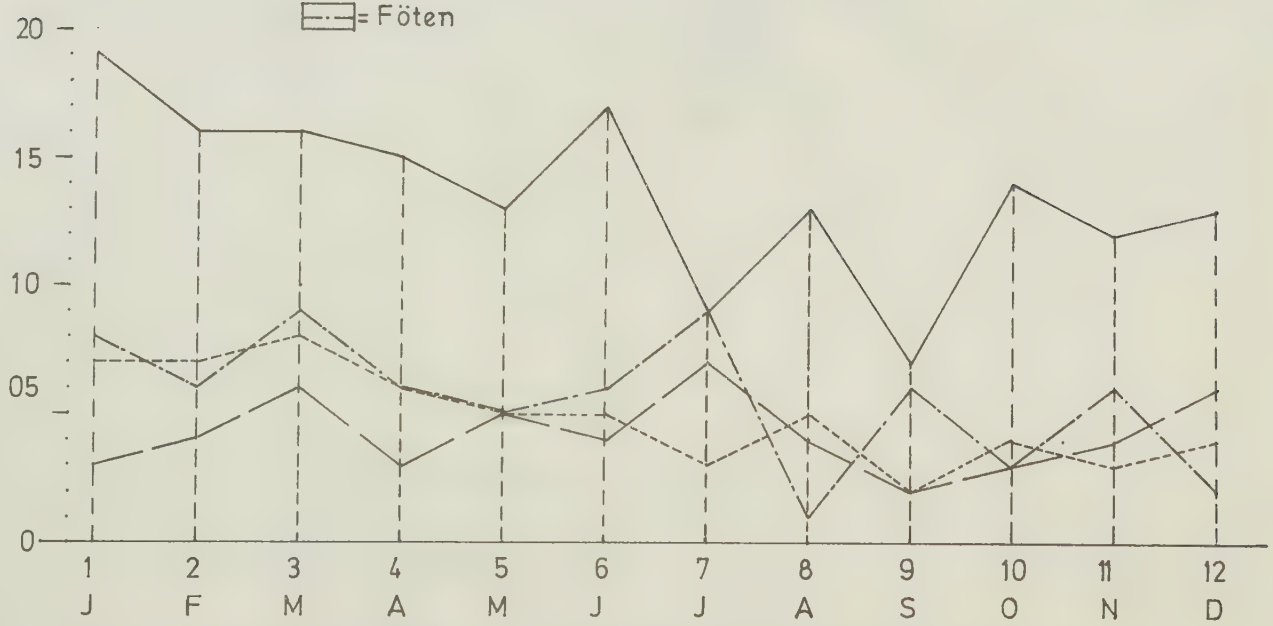
= Mord

= Totschlag

= Körperverletzung mit Todesfolge

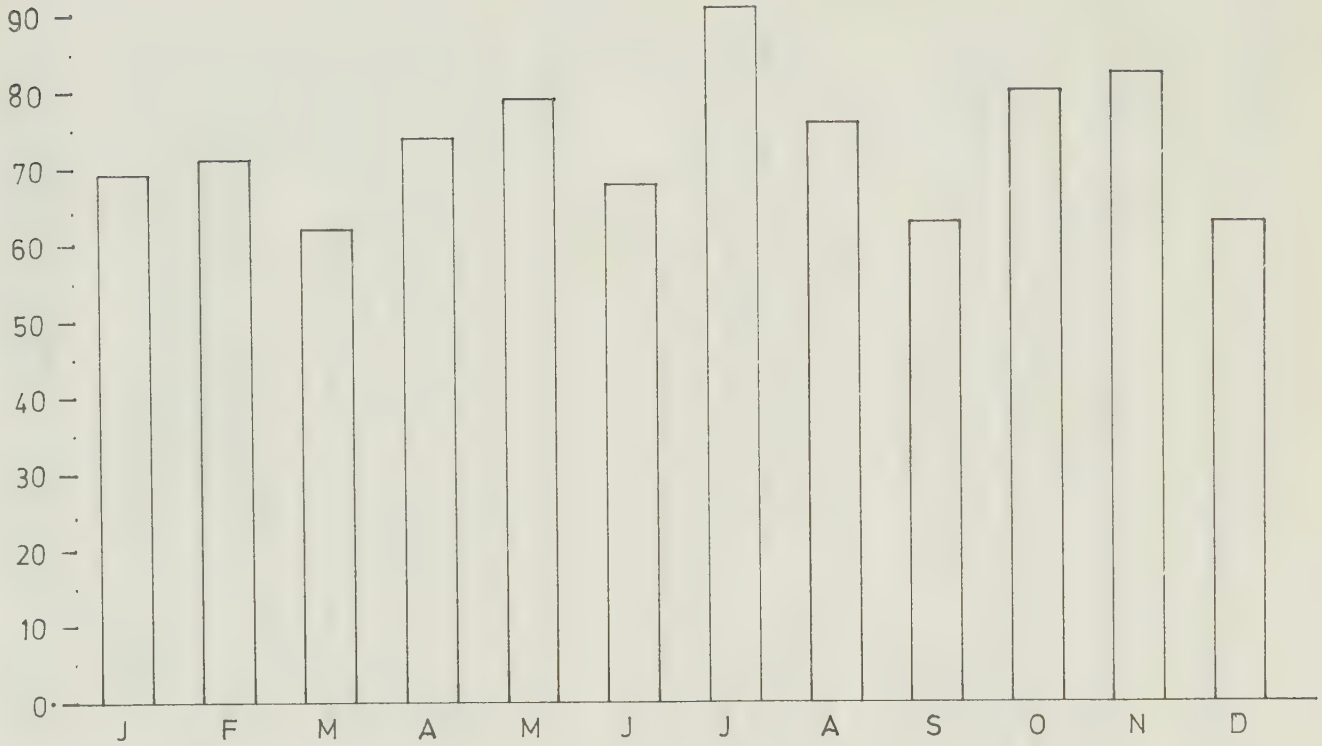
= Föten

TABELLE 132



Monatliche Verteilung der Tötungen 1958-1967

TABELLE 133



Jahreszeitliche Verteilung der Selbstmorde 1958-1967

Dichte an Selbstmorden in den mittleren Jahren von 40 - 60.

Unnatürlicher Tod, Berufsverteilung, Alter und Geschlecht

Ausser bei den Beamten und Angestellten werden die Männer bei den gewaltsamen Tötungen (Tabelle 118 und 119) mehr betroffen als die Frauen. Die Altersverteilung der Geschlechter entspricht dabei in beiden Fällen den bereits besprochenen Verhältnissen.

Beim Selbstmord (Tabelle 120, 121, 122, 123, 124, 125 und 126) liegt die Verteilung ähnlich. Die Männer überwiegen meist. Interessant ist, dass bei den Beamten und Angestellten die hohen Verteilungsgipfel um die 40 Jahre vor allem von den Frauen, dagegen um die 50 Jahre vor allem durch die Männer verursacht werden. Die weitere Übersicht ist aus den Tabellen zu entnehmen.

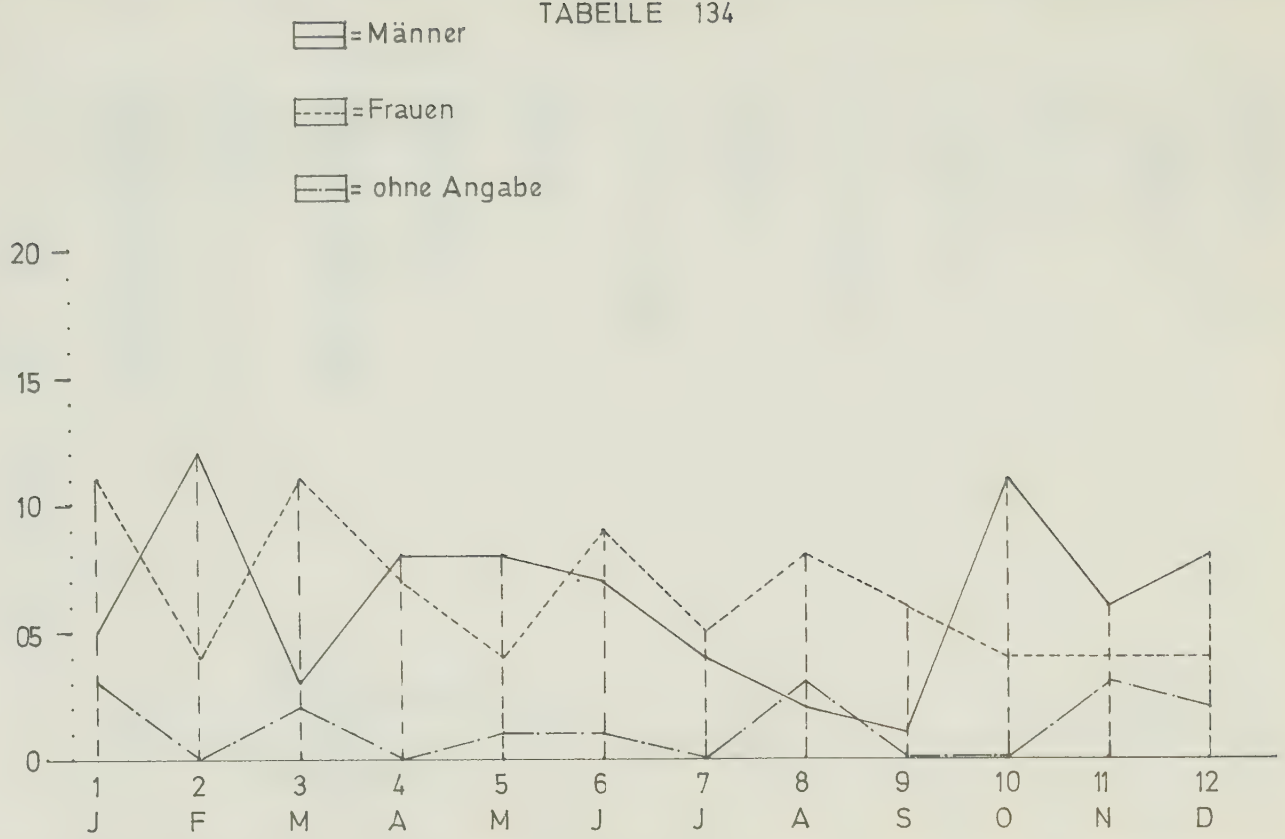
Unnatürlicher Tod und jahreszeitliche Verteilung

Das vorliegende Material ergab für die gewaltsamen Tötungen (Tabelle 127 und 128) eine gehäufte Verteilung im Winter und Frühjahr, während im September der niedrigste Stand verzeichnet wurde. Betrachtet man nur die Todesfälle der Erwachsenen und Kinder (Tabelle 129 und 130), so ergibt sich noch dazu ein Gipfel im Oktober.

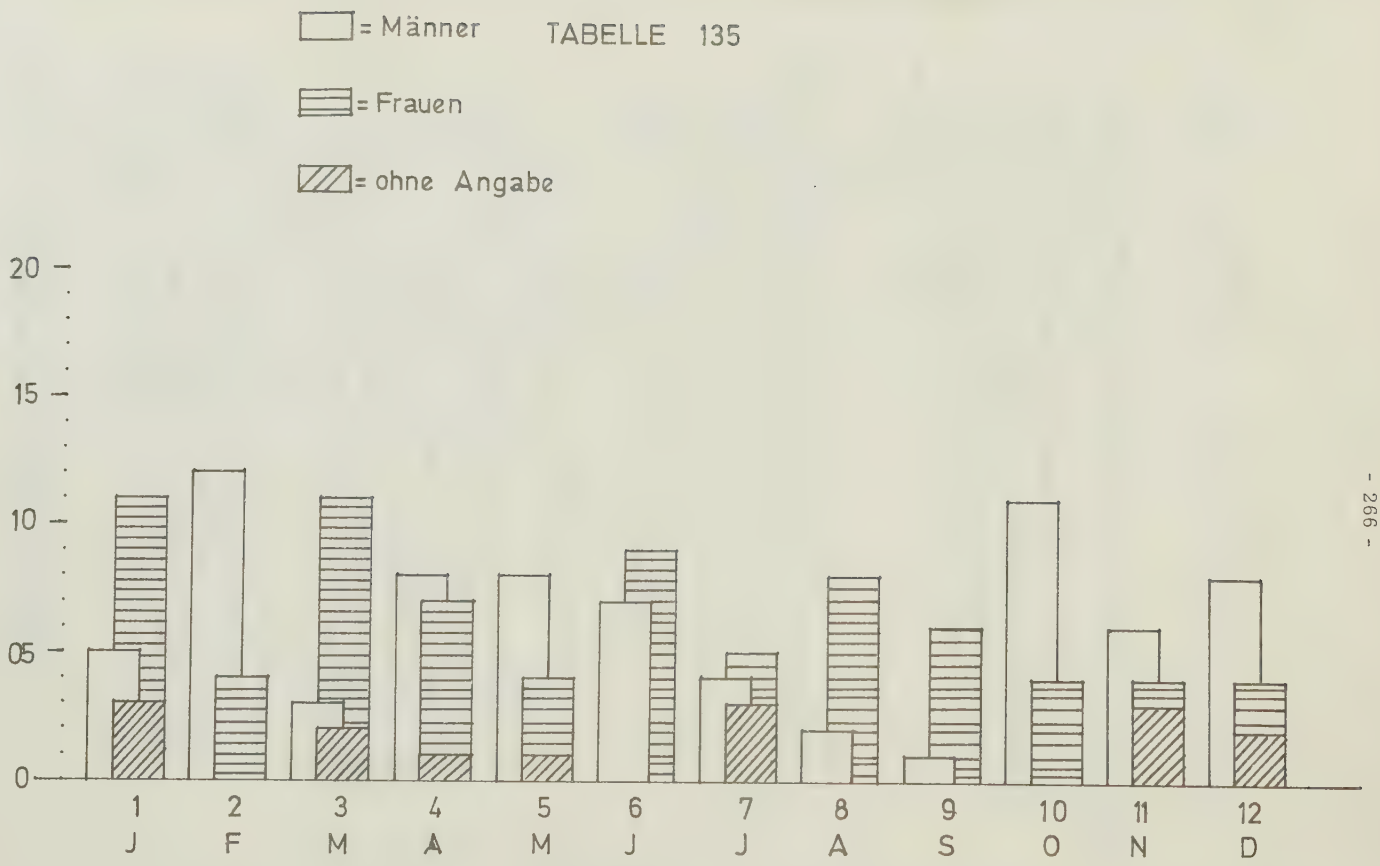
Dabei stimmen die Häufigkeiten an Mord und Totschlag (Tabelle 131 und 132) mit dieser Verteilung überein. Die Fälle von Körperverletzung mit Todesfolge sinken vom höchsten Stand am Beginn des Jahres langsam zum niedrigsten am Ende desselben.

Die Selbstmordverteilung (Tabelle 133) erreicht im Juli ihre absolute Spitze. Ein zweiter Gipfel ist im

TABELLE 134

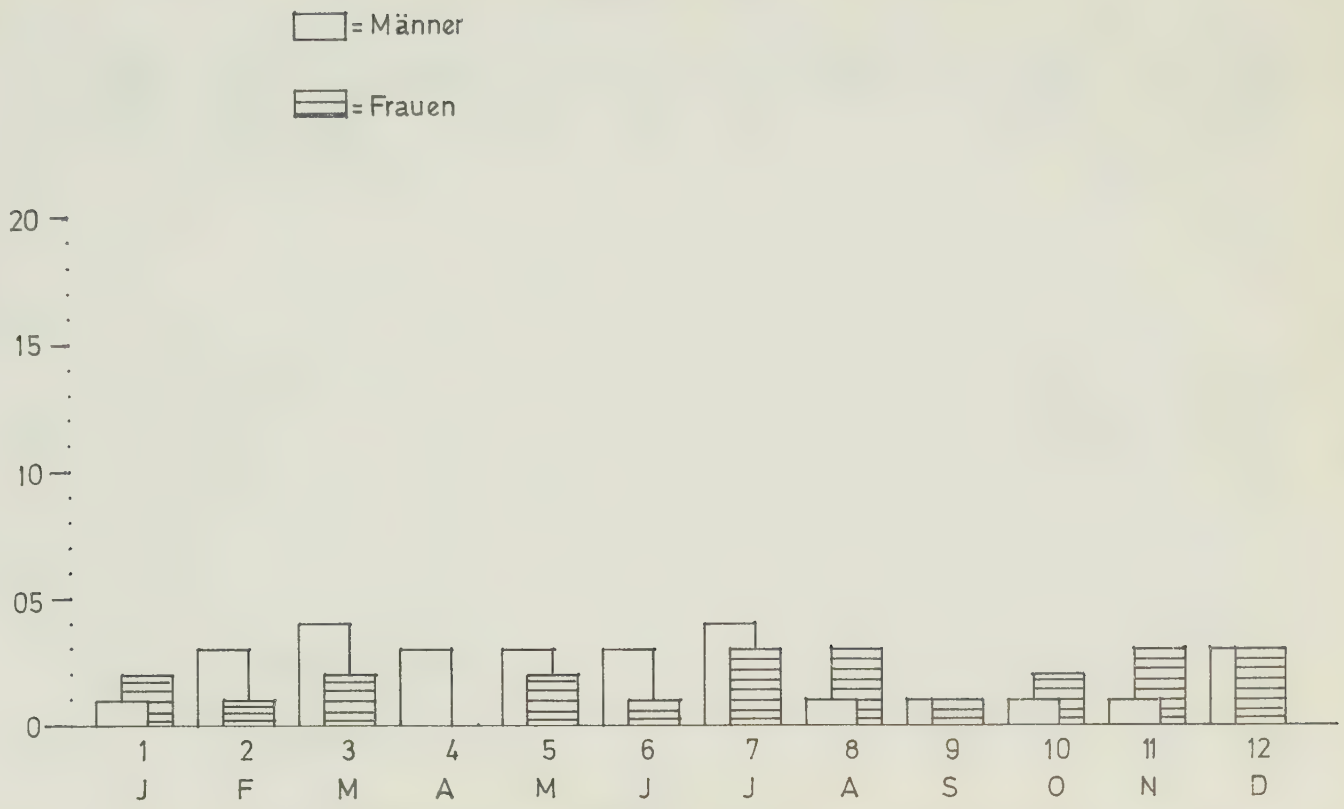


Monatliche Verteilung der Morde auf das Geschlecht 1958-1967



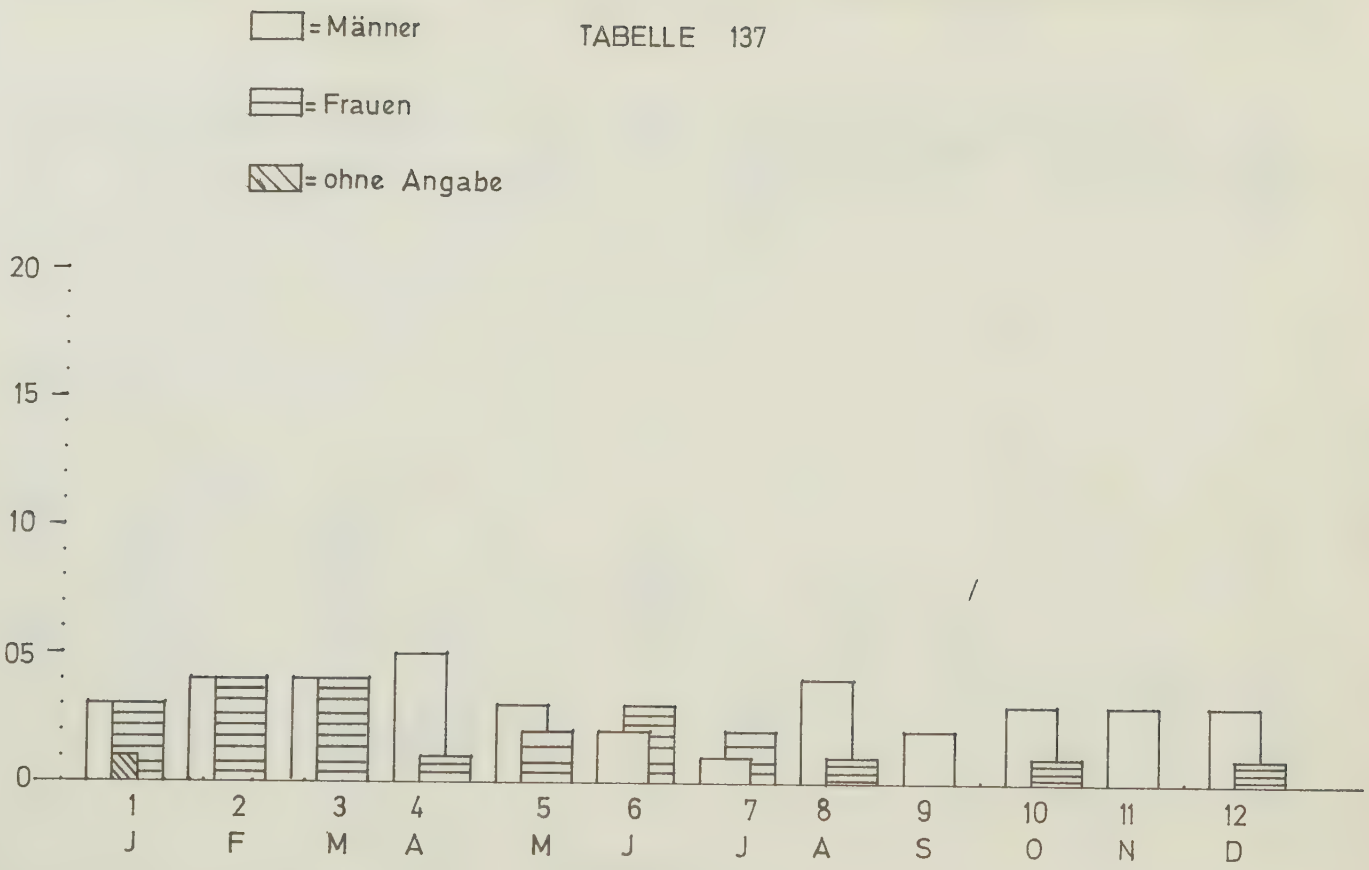
Monatliche Verteilung der Morde auf das Geschlecht 1958-1967

TABELLE 136



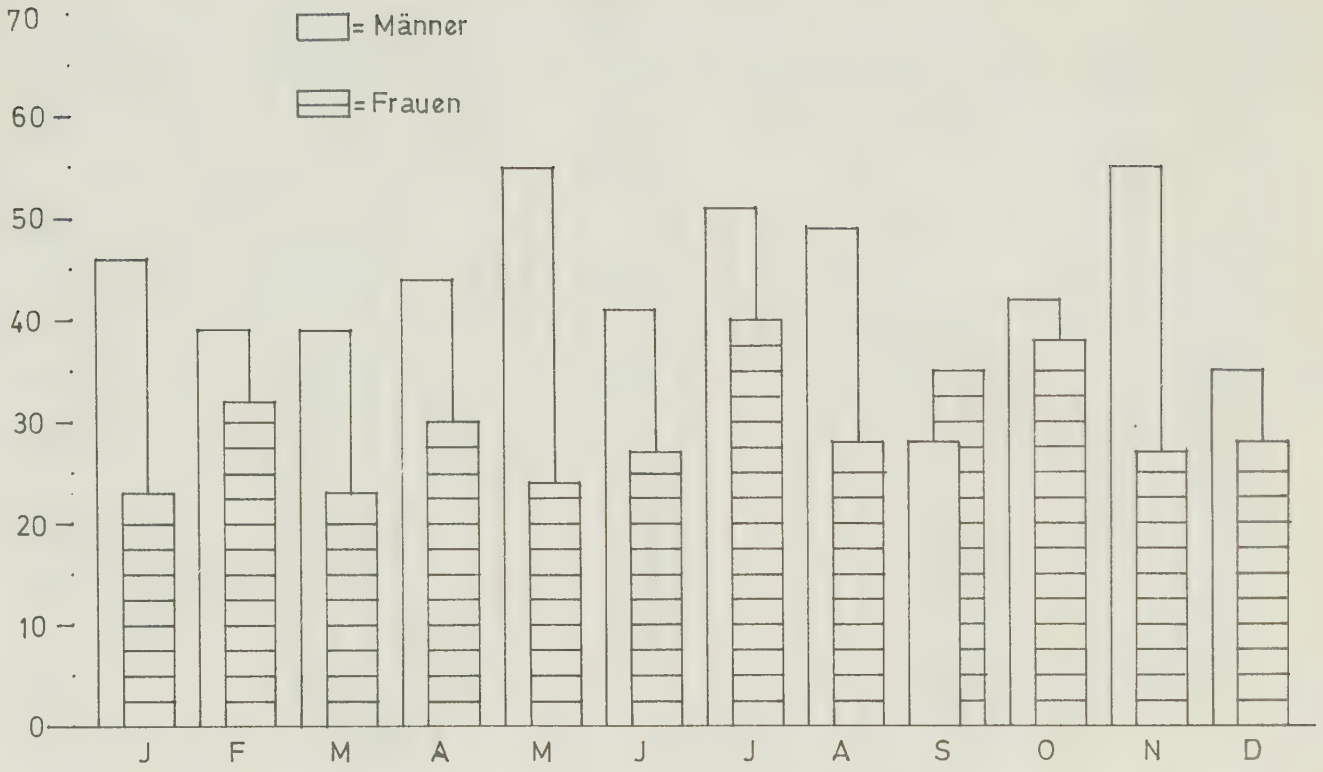
Monatliche Verteilung der Totschläge auf das Geschlecht 1958-1967

TABELLE 137

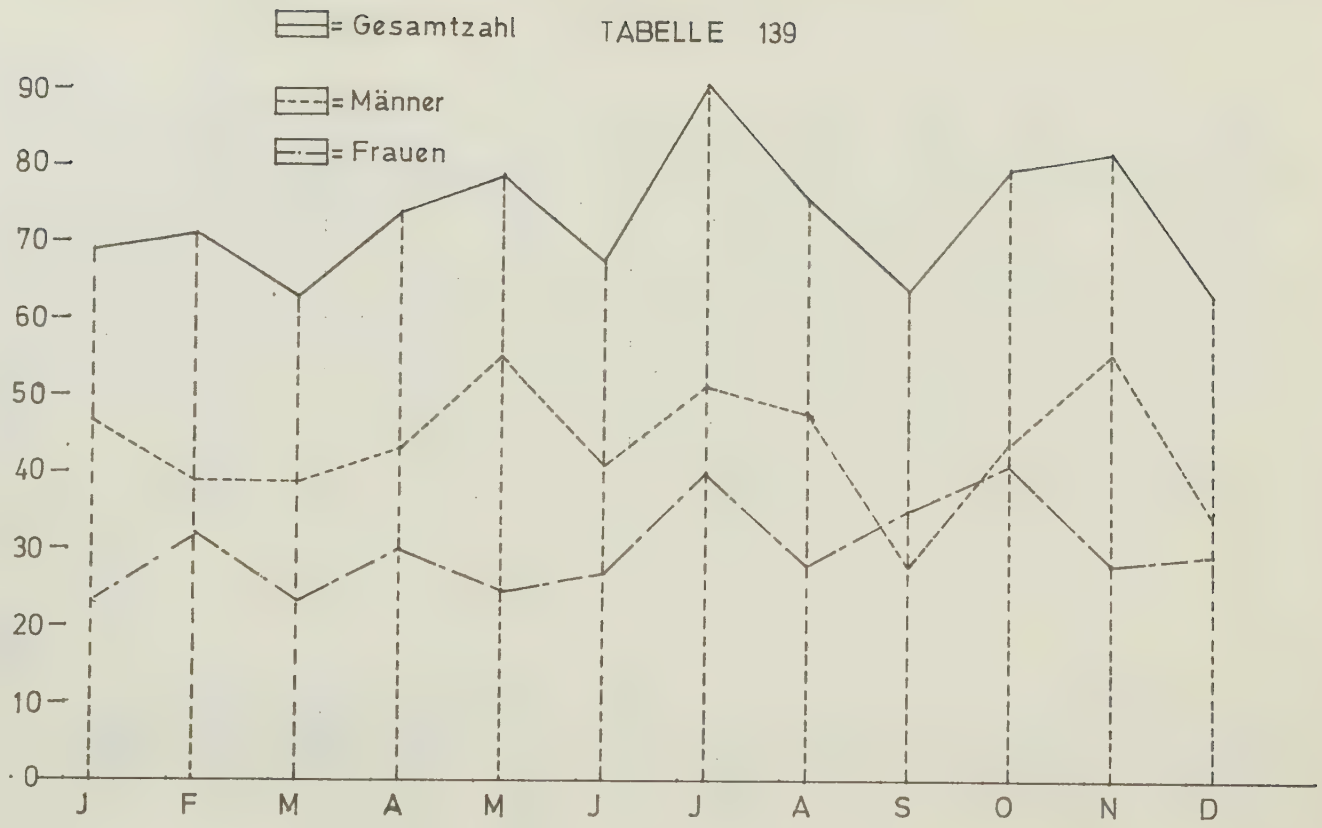


Monatliche Verteilung der Tötungen bei Körperverletzung mit Todesfall auf das Geschlecht 1958-1967

TABELLE 138



Jahreszeitliche Verteilung der Selbstmorde
bei Männern u. Frauen 1958-1967



Jahreszeitliche Verteilung der Selbstmorde 1958-1967

Herbst und spaten Frühjahr festzustellen. Damit stimmen diese Ergebnisse mit den allgemeinen Erfahrungen über die jahreszeitliche Verteilung der Selbstmorde überein.

Unnatürlicher Tod, jahreszeitliche Verteilung und Geschlecht

Die Verteilung der gewaltsamen Tötungen von Männern und Frauen (Tabelle 134 und 135) über 10 Jahre lässt im Hinblick auf die jahreszeitliche Verteilung keine eindeutige Beurteilung zu. Es scheint so, dass beim Mord die Männer im Juni, Juli, August weniger betroffen sind als in den anderen Monaten, während die Verteilung der Frauenmorde mehr oder weniger gleichmässig über das ganze Jahr verteilt erscheint.

Bei Totschlag und Körperverletzung mit Todesfolge (Tabelle 136 und 137) sind die Delikte gleichmässig über das ganze Jahr verteilt und die beiden Geschlechter sind dabei ungefähr gleich stark betroffen.

Die jahreszeitliche Verteilung der Selbstmorde (Tabelle 138 und 139) bei den Frauen läuft ungefähr gleichmässig über das ganze Jahr hinweg ohne Tiefstand im September. So kann man sehen, dass die jahreszeitliche Schwankung der Selbstmordziffern eigentlich nur durch die Selbstmorde der Männer verursacht wird. Allerdings resultiert der Gipfel im Juli aus dem Ansteigen der Selbstmordrate der beiden Geschlechter.

Zusammenfassung und Diskussion.

I. Der erste Teil der vorliegenden Arbeit ist ein Beitrag zur Problematik des Ertrinkungstodes.

II. Im zweiten Teil werden die in den Jahren 1.Januar 1958 bis 31.Dezember 1967 im Institut für gerichtliche Medizin in München begutachteten Fälle unnatürlichen Todes kasuistisch und statistisch bearbeitet.

In dessen erstem Kapitel werden die Organveränderungen bei Erstickungstod und nicht erstickungsspezifischer Todesarten untersucht. Die Gesamtzahl der bearbeiteten Fälle beträgt 1502.

Die wichtigsten Ergebnisse sind:

1. Bei Erwürgen und Erdrosseln liegen zu 75,0% Blutungen in die Bindehäute und die Sklera vor; beim Erhängen nur 12,9%.
2. Blutungen in die Halsmuskulatur werden beim Erdrosseln und Erwürgen in 75,5% der Fälle vorgefunden. Beim Erhängen und Ertrinken werden nur in 24,0% und 13,9% der Fälle positive Befunde vermerkt.
3. Ekchymosen werden vor allem beim Ertrinken mit 47,3% angetroffen. Dieses Ergebnis übertrifft die anderen Prozentwerte stark.
4. Durch die eindeutige Bestätigung des Vorliegens flüssigen, dunkelroten Blutes beim Ersticken und dem geringen Prozentsatz an geronnenem Blut, kann man ableiten, daß geronnenes Blut eindeutig gegen einen Erstickungstod spricht.
5. Deutliches Überwiegen des anämischen Zustandes der Milz beim Erstickungstod durch Erwürgen, Erdrosseln, und sonstigem Ersticken wurde festgestellt. Der Befund ist mit 60,0% doppelt so groß als der hyperämische Zustand.

6. Beim Ertrinken findet sich in 21,4% der Fälle Kontraktion der Milz, bei Erhängen in 8,85%, beim Erwürgen und Erdrosseln in 6,0%, beim übrigen Ersticken in 4,3%. Bei allen anderen Todesarten tritt der Befund kontrahierte Milz nicht auf. Das Vorliegen einer kontrahierten Milz spricht eindeutig für das Vorliegen eines Erstickungstodes und zwar für das Ertrinken.

7. Feste Konsistenz der Milz besagt nichts über die Todesart aus, da dieser Befund annähernd gleichmäßig über alle Todesarten verteilt ist.

8. Flüssiges Blut wird auch bei zentraler Lähmung, Verbluten und Stromtod gefunden. Hier ist der Anteil an geronnenem Blut aber auch deutlich ausgeprägt.

9. Hypoämie der Milz tritt auch bei plötzlichen Todesarten nicht erstickungsspezifischen Ursprungs auf, wie z.B. bei Verbluten, zentraler Lähmung und Vergiftung. Hyperämie der Milz findet sich bei diesen Todesarten aber ebenfalls häufig. Bei Sepsis überwiegt eindeutig der blutreiche Zustand der Milz mit 85,0%.

Die in Prozentzahlen erhaltenen Werte werden anschließend im zweiten Kapitel durch Anwendung der Signifikanzberechnung auf ihren absoluten Aussagewert hin überprüft.

Es wird dabei festgestellt, daß ein Zusammenhang zwischen
der Blutbeschaffenheit -
der Anämie der Milz -
der Konsistenz der Milz und der Todesursachen besteht und zwar mit einer Wahrscheinlichkeit von 99%.

Weitere Ergebnisse sind:

1. Der dunkelrote, flüssige Zustand des Blutes hängt mit dem Ertrinkungs- und Erstickungstod zusammen und zwar mit hoher Wahrscheinlichkeit.

2. Blutarmut der Milz tritt in erster Linie beim Tod durch

zentrale Lähmung auf, erst dann folgen die Erstickungsarten.

3. Blutreichtum der Milz findet sich vor allem bei Sepsis.

4. Feste Milzkonsistenz läßt nicht auf einen Tod durch Erstickung schließen.

5. Kontraktion der Milz spricht sehr stark für einen Ertrinkungstod.

III. Der dritte Teil bringt eine Übersicht über alle in der angegebenen Zeit im gerichtsmedizinischen Institut in München eingelieferten Fälle. Ihre Gesamtzahl beläuft sich auf 2322.

Darunter sind 347 Tötungen, 881 Selbstmorde und 1094 Unfälle.

Die wichtigsten Ergebnisse sind:

1. Die Gesamtzahl der gewaltsamen Tötungen blieb in dem bearbeiteten Zeitraum gleich.

2. Die Zahl der Morde stieg in den 10 Jahren, während die anderen Delikte abnahmen.

3. Die Selbstmordfälle stiegen in dem behandelten Zeitraum an.

4. Die tötlichen Unfälle sind ebenfalls wieder im Steigen begriffen, nachdem sie kurze Zeit sogar abnahmen.

5. Es wurden mehr Frauen ermordet als Männer, während die Männer beim Totschlag und Körperverletzung mit Todesfolge mehr betroffen waren als die Frauen.

6. Männer verübten öfter Selbstmord als Frauen.

7. Die Altersgipfel bei gewaltsamer Tötung liegen gleich nach der Geburt, um 20 und um 60 Jahre.

8. Die Altersverteilung bei Selbstmord hat ihren Gipfel bei 30 Jahren und fällt dann langsam ab.

9. Bei gewaltsamer Tötung wurden folgende Tötungsarten registriert: Schlag, Stich, Erwürgen, Ertränken, Vergiften, Sturz und Folgen einer Abtreibung.

10. Bei Mord war Erwürgen, Schuß und Stich am meisten gebraucht.

11. Selbstmord wurde begangen durch: Tablettenvergiftung, Ertrinken, CO-Vergiftung, Schuß, Erhängen, Überfahrenlassen, E605-Vergiftung und Sturz.

12. Nur vereinzelt wurde zum Selbstmord HCl, Stich, Pulsaderschnitt, Strom, Arsen, Blausäure, Cyankali und Plastiktüten verwendet.

13. Tabletten wurden am häufigsten zur Selbsttötung verwendet, dann erst folgten Ertrinken und CO-Vergiftung.

14. Es wurden vor allem Frauen erwürgt.

15. Frauen wählten bei Selbstmord am ehesten Tabletten- und CO-Vergiftung.

16. Männer hingegen töteten sich durch Erschießen, Erhängen und Überfahrenlassen.

17. Bei gewaltsamer Tötung ist der Berufstand der Arbeiter am meisten betroffen, während die Akademiker einen verschwindend kleinen Anteil ausmachen.

18. Selbstmord wird vor allem von Arbeitern, Angestellten und Beamten verübt.

19. Die Altersverteilung bei den Berufssparten ist bei gewaltsamer Tötung ungefähr gleich, sie zeigt in den jüngeren Jahren ihre größte Dichte und sinkt dann im Alter langsam ab.

20. Die Altersgipfel liegen beim Selbstmord bei den Arbeitern um 20 Jahren, bei den Angestellten und Beamten ebenfalls, bei den Hausfrauen von 40-50, bei den Rentnern um 70, bei den Selbstständigen um 40-60 Jahren.

21. Die jahreszeitliche Verteilung bei der gewaltsamen Tötung hat im Winter und Frühjahr ihren höchsten Stand,

während im September der niedrigste Stand verzeichnet wurde.

22. Selbstmorde erreichen im Juli ihren absoluten Gipfel. Ein zweiter Gipfel ist im Herbst und im späten Frühjahr festzustellen.

Die gewonnenen Ergebnisse zeigen, Daß die bisher verwendeten Erstickungsbefunde durchaus ein gesichertes Urteil über das Vorliegen eines Erstickungstodes ermöglichen. Allerdings nur dann, wenn die Obduktion von einem erfahrenen und geübten Gerichtsarzt unter Ausnutzung aller gegebenen Untersuchungsmöglichkeiten durchgeführt wird.

In dem Befund der Kontraktion der Milz wurde ein wertvolles, zusätzliches stark bekräftigendes Zeichen für den Tod durch Ertrinken gewonnen.

Bei seltenen und ausgefallenen Umständen wird es aber trotz Aufbieten aller bisher angewandten Untersuchungsmethoden nicht zu vermeiden sein, daß man nicht mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit die letztliche Todesursache feststellen kann.

Für den Fall des zweifelhaften Ertrinkungstodes bietet sich die von TAMASKA geschilderte Methode (Seite) nachdrücklich zur weiteren Untersuchung an. TAMASKA's Ausführungen sind klar und überzeugend, die Methode ist höchst einfach und praktisch auszuführen und auch von etwaiger Fäulinis, welche beim Ertrinkungstod, vor allem im Sommer, allzu oft die wichtigsten Ertrinkungszeichen verwischt und zerstört, vollkommen unbeeinflußbar.

Würde sich in Versuchen herausstellen, daß postmortal tatsächlich kein Diatomeen ins Knochenmark transportiert werden kann, was von TAMASKA anhand eingehender Versuche be-

hauptet wird, so würde die geschilderte Methode zumindest bei Ertrinken in diatomeenhaltigem Wasser und bei positivem Befund an der Leiche ein sicherer untrüglicher Beweis für das Vorliegen eines Ertrinkungstodes erbringen.

Was den Tod durch Erhängen betrifft, so sind die Ausführungen BERG's wenigstens im Fälle des typischen Erhängens geeignet auch im Zweifelsfall brauchbares Material zur sicheren Diagnose zu liefern.

Allgemein läßt sich sagen, daß der von LAVES als erstem beschriebene Weg der Untersuchung agonaler Stoffwechselvorgänge durch chemische und physikalische analytische Methoden in Bezug auf die Änderungen der Enzym-,Hormon-,und Katabolitenkonzentration im Körper, aller Wahrscheinlichkeit nach am sichersten zur Lösung der Problematik des Erstickungstodes führen kann, was anhand der bereits von LAVES gewonnenen Ergebnisse, wie z.B. am Plasma-Nukleotid-Phänomen des Blutes ersehen werden kann.

Die dabei angewandten Untersuchungsmethoden der Chromatographie, fluorimetrischen Messung und Spektralanalyse gewährleisten wissenschaftliche exakte Ergebnisse und liefern ein objektiv vergleichbares Ergebnismaterial.

Zur Verbesserung und Weiterentwicklung der Untersuchungsergebnisse in der traditionellen Weise der Diagnostik ist zu fordern, daß man auch hier den Weg zu wissenschaftlich objektiveren Messungsmethoden betritt.Z.B. könnten die Blutmengenbefunde der Organe auf spektrometrischem Weg mit Hilfe der Extinktionsmessung nach der Methode von NUKNBERG-GORden untersucht werden.

Man bekommt dann genaue objektive Werte und müßte sich nicht mit Kategorieeinteilungen behelfen. Dasselbe trifft auch für die Untersuchung des Flüssigkeitsgrades des Blutes zu.

L I T E R A T U R

1. ALTMANN, H.W. — Über das Auftreten von Vakuolen Einschlusskörperchen und hyaliner Tropfen in den Leberzellen bei experimentellem Sauerstoffmangel. Dienstbesprechung d.Deutschen Pathologen, 3./4. Juni 1944 Breslau Zentr.Bl.f.allg.Pathologie u. path. Anatomie, 1945-48; Band 83, S. 57

2. AMBO — zitiert nach BÜCHNER

3. ARISTOTELES — zitiert nach LANGREUTER

4. BARCROFT, J. — Features in the architecture of physiological function. Cambridge 1954

5. BERG, P.St. — Eine für Erhängen charakteristische vitale Reaktion. Deutsche Zeitschr.f.gerichtl.Medizin 1952; Band 41, S. 158 - 169

6. BERG, P.St. — Forensic pathology seminar. Journal of forensic science Columbia 1960, S. 169 - 216 in Dtsch.Zeitschr.f.ger.Medizin 1961; Band 51, S. 223

7. BERG, P.St. — Das postmortale Verhalten des Blutes Deutsch.Zeitschr.f.ger.Medizin 1950 Band 40, S. 1

8. BERT — zitiert nach LÖSENER

9. BERTELMANN — Tod einer Trachiotomierten durch Erhängen. Viertelj.Sch.f.ger.Medizin 1903, Band 13, S. 251

10. BINNER — zitiert nach LÖSENER

11. BÖHMER, K. — Tötung durch Erhängen. Deutsch.Zeitschr.f.ger.Medizin 1939-40, Band 32, S. 449

12. BRAUN, L., SAMET, B. — Zur klinischen Bedeutung des Vagusdruckes. Wiener klin.Wochenschr. 1927, Band 40, S. 1362

13. BROUARDEL — zitiert nach LÖSENER, PLACZEK, STRASSMANN, LAVES.

14. BÜCHNER — Die pathologische Wirkung des allgemeinen Sauerstoifmangels. Zentr.Bl.f.allg.Pathologie 1945-46, Band 83, S. 54 -56

15. BÜCHNER, LETTERER, ROULET — Handbuch der allgemeinen Pathologie. III.Band /2.Teil, Berlin-Göttingen-Heidelberg 1960, S. 231 u. 240

16. BÜRGER, M. — Über die Bedeutung des intrapulmonalen Druckes für den Kreislauf und den Mechanismus des Kollapses bei akuter Anstrengung. 1921; Heft 16, Seite 777, Heft 19, Seite 825

17. CAJAL — zitiert nach MEIJLING

18. CASPER, LIMAN — zitiert nach LÖSENER

19. COENEN, H. — Ohnmacht, Kollaps und Schock in ihren Beziehungen zum vegetativen Nervensystem. Münchn.Med.Wochenschr. 1926, Band 73 S. 1 u. 66

20. CZERMAK — zitiert nach ERBEN

21. DE CASTRO — zitiert nach MEIJLING

22. DEETJEN, K. — Einfluss von Co_2 auf die Blutgerinnung. Zeitschr.f.physiol.Chemie 1909 Band 63, S. 1

23. DITTRICH, P. — Lehrbuch der gerichtlichen Medizin. Wien-Leipzig 1897, S. 100

24. DÜRNER, L. — Über die anatomischen Unterlagen der Sinusreflexe Herings. Deutsch.Med.Wochenschr. 1925, Heft 14, S. 559-560

25. EINTHOVEN — zitiert nach WEIL

26. ENGELMANN — zitiert nach WEIL

27. EPPINGER — zitiert nach BÜCHNER

28. ERBEN, S. — Der Vagus-Druckversuch. Wiener klin.Wochenschr. 1924, Heft 28, S. 692 - 694.

29. EULER v.,U.S. — zitiert nach BÜCHNER LETTERER ROULET

30. FALK, F. Zur experimentellen Pathologie des X.Gehirnnerven. Archiv f.exper.Pathologie 1877, Band 7, S. 183-192

31. FISCHBACH, E. Grundriss der pathologischen und klinischen Physiologie. München 1956

32. FISCHER, H. Über die Konkurrenz der Todesursachen. Dtsch.Zeitschr.f.d.ger.Medizin 1923, Band 34, S. 50

33. FISHER, R.A. Statistical methods for research workers London 1958, 13.Aufl., S. 92

34. FRAENCKEL, P. zitiert nach TYRELL

35. FROMMEL, E. Jour.physiol.path.gèn. Paris 1920, Band 25, S. 247

36. GANONG, W.F. Review of medical physiology Los Altos (California) 1965

37. GAUPP, R. Klinische Untersuchungen über Ursachen und Motive des Selbstmordes Verhdlg.d.2.Tagung d.Deutsch.Gesell. f.ger.Medizin in Stuttgart Viertelj.Schr.f.d.ger.Medizin u. öff. Sanitätswesen 1907, Band 33 S. 163

38. GASKELL zitiert nach WEIL

39. GIESE, W. Über die wechselnde Blutfülle der Leichenmilz Verhdlg.d.Deut.path.Gesellsch. 28.Tagung in Giessen; 28.30.5.1935 Jena 1935, S. 268-273

40. GIESE, W. Bemerkungen zu der Mitteilung von Prof. LOCHTE "Über einen Fall von Tod durch Erdrosseln und über die Bedeutung des Sinus caroticus (Hering). Deut.Zeitschr.f.d.ger.Medizin 1930, Band 15, S. 527 - 574

41. GMELIN Der Tod im Wasser als Unfall Unfallheilkunde 1933, Heft 16, S. 893

42. GRASSEL
Zur Frage des Badetodes
Münchn.Med.Wochenschr. 1952 Heft 27, S. 1469

43. GÜTTICH
Zum Vestibulartod beim Baden
Münchn.Med.Wochenschr. 1919, Heft 45, S. 1927

44. Haberda, A.
Selbsterdrosselung eines Alkoholikers
Viertelj.Schr.f.d.ger.Medizin 1908, Band 5, S. 229

45. HABERDA, A.
Über die postmortale Entstehung der Ekchymosen
Viertelj.Schr.f.d.ger.Medizin 1898, Band 15, S. 248

46. HABERDA, A.
zitiert nach TYRELL, MILOSLAVICH

47. HANSEN, A.
zitiert nach MUELLER

48. HEINEKE,A., MÜLLER, A., HÖSSLIN, v.H.
Zur Kasuistik des Adams-Stockes' schen Symptomenkomplexes und der Überleitungsstörungen
Deut.Archiv f.klin.Medizin 1906, Band 93,, S. 459 - 484

49. HERING, H.E.
Der Sinus caroticus an der Ursprungsstelle der Carotis interna als Ausgangsort eines hemmenden Herzreflexes und eines depressorischen Gefässreflexes
Münchn.Med.Wochenschr. 1924, Heft 22, S. 701 - 704

50. HERING, H.E.
Der Carotisdruckversuch
Münchn.Med.Wochenschr. 1923, Heft 42, S. 1287 - 1290

51. HOFMANN, v.R.
zitiert nach WACHHOLZ, MILOSLAVICH, STRASSMANN, LANGREUTER

52. HOFMANN v., R. HABERDA, A.
Lehrbuch der ger.Medizin
Berlin-Wien 1927, S. 418 u. 625

53. HOFSTÄTTER, P.R., WENDT, G.
Quantitative Methoden der Psychologie
München 1966

54. HOROSZKIEWICZ, V.
zitiert nach WACHHOLZ

55. IM OBERSTEG, J.
Tod und Blutgerinnung
Experimentelle Untersuchungen über das postmortale Verhalten des Blutes in der 2. Phase der Blutgerinnung.
Deut.Zeitschr.f.d.ger.Medizin 1954, Band 43, S. 177 - 216

56. MELLIAN — zitiert nach KOCH

57. KLEIN, H. — zitiert nach PONSOLD

58. KOCH, E. — Über den depressorischen Gefässreflex beim Carotissinusdruckversuch beim Menschen.
Münchn.Med.Wochenschr. 1924, Heft 22, S. 704 - 705

59. KOCH, E. — Klinische Beobachtungen zum Carotissinusdruckversuch
Münchn.Med.Wochenschr. 1925 Heft 42, S. 1710 - 1712

60. KOLISKO — zitiert nach LÖSENER

61. KÖSTER — zitiert nach HELING

62. KROGH, A. — Anatomie und Physiologie der Kapillaren
Berlin 1929

63. KUMPJUWEIT, C. — Ein Beitrag zur Selbsterdrosselung
Viertelj.Schr.f.d.ger.Medizin 1904 Band 26, S. 81 - 87

64. KUSCHINSKY, G. — Kurzes Lehrbuch der Pharmakologie
Stuttgart 1967, S. 287

65. LAVES, W. — Agonie
Münchn.Med.Wochenschr. 1965 Heft 3, S. 113 - 118

66. LAVES, W. — Über das Plasma-Nukleotidphänomen des Blutes bei Hypoxämie
Münchn.Med.Wochenschr. 1965, Heft 1, S. 1 - 4

67. LAVES, W. BERG, P.St. — Agonie
Physiologisch-chemische Untersuchungen bei gewaltsamen Todesarten
Lübeck 1965

68. LANGREUTER — Über die mechanischen Verhältnisse des Strangulationstodes.
Viertelj.Schr.f.d.ger.Medizin 1960 Band 45, S. 295 - 298

69. LETTAU, W. — Die path.Anatomie der Vergiftung
in PONSOLD, Lehrbuch d.ger.Medizin Stuttgart 1950, S. 240

70. [illegible] zitiert nach LÜCHTLA

71. KINKEL, J.L. Zwei Fälle von Erstickungstod durch Bolus
Med.Inaug.-Dissert. Basel 1915

72. LOCHTE Über einen Fall von Tod durch Erdrosseln und über die Bedeutung des Sinus caroticus.
Deutsche Zeitschr.f.ger.Medizin 1930 Band 15, S. 419 - 432

73. LÖSENER Über den Tod durch Erwürgen vom gerichtsärztlichen Standpunkt
Viertelj.Schr.f.ger.Medizin 1908 Band 26, S. 19 und 24

74. LOYE zitiert nach PLACZEK, LAVES

75. MARGULIES, E. Vortrag über Ertrinken
Verhandl.d.2.Tagung d.Deutsch.Ges. f.ger.Medizin
in: Viertelj.Schr.f.d.ger.Medizin u.öffentl. Sanitätswesen 1907 Band 33, S. 41 - 45

76. MARGULIES, E. Ein Beitrag zur Klärung plötzlicher Todesfälle beim Baden
Deutsch.Zeitschr.f.ger.Medizin 1931 Band 16, S. 112

77. MARTINEK zitiert nach REUTER

78. MASCHKA Erster Abschnitt: Stoss in die Magengegend - plötzlicher Tod
Viertelj.Schr.f.d.ger.Medizin 1879, Band 31, S. 231 - 234 - 243

79. MASCHKA zitiert nach LÖSENER

80. MATSUMOTO zitiert nach LAVES

81. MAYER, A. zitiert nach PONSOLD

82. MEYER, B. Beitrag zur Kenntnis plötzlicher Todesfälle durch Erstickung
Med.Inaug.-Dissert. Basel 1920

83. MEIJLING, R.A. Bau und Inervation von Glomus caroticus und Sinus caroticus
Acta NEEL, Morph. 1938 Band 1, S. 193 - 288

84. MEESSEN zitiert nach BÜCHNER

85. MILANOVIC, M. — Referat: CELPUBLIC
Plötzlicher natürlicher Tod im Wasser und lymphatische Konsistens
Deutsch.Zeitschr.f.d.ger.Medizin 1923
Band 2, S. 710

86. MILANOVIC, M. — Persistente Trommelfellperforation und Ertrinkungstod
Deut.Zeitschr.f.d.ger.Medizin 1934
Band 22, S. 427 - 432

87. MILOSLAVICH, L. — Zur Lehre vom Erhängungstod
Viertelj.Schr.f.d.ger.Medizin 1919
Band 58, S. 162 - 18

88. MÜLLER — Ein Fall von Kindesmord durch Erwürgen
Zeitschr.f. Med.Beamte 1899
Band 11, S. 304 - 306

89. MUELLER, E. — Gerichtliche Medizin
Berlin-Göttingen-Heidelberg 1953

90. MUELLER, E. — Zur Frage der Diagnostik des Ertrinkungstodes
Deut.Zeitschr.f.d.ger.Medizin 1952
Band 41, S. 400 - 404

91. MÜLLER, E.
ROTTER, W.G. — Histologische Veränderungen bei akutem Höhentod
Beiträge z.path.Anatomie 1942
Band 106, S. 107

92. NAHATURA — zitiert nach BÜCHNER

93. NURNBERGER,
GORDON — A method for the rapid estimation of whole blood in homogenized tissue preparation
Journ. histochem. and Cytochem. 1953
Band 2, S. 103

94. PORTMANN — zitiert nach TAMASKA

95. OPITZ, E. — Physiologie der Erstickung und des Sauerstoffmangels
in:PONSOLD, A.
Lehrbuch d. ger.Medizin,Stuttgart
1950, S. 174 - 81

96. OPITZ, E.
SCHNEIDER, M. — Über die Sauerstoffversorgung des Gehirns und den Mechanismus von Mangelwirkungen
Ergebnisse der Physiologie 1950
Band 46, S. 126

97. [illegible] — zitiert nach LÖHLEIN

98. [illegible], N. — Vagus oder Carotisdruckversuch
Medizinische Klinik 1926
Heft 18 , S. 57o

99. [illegible], A. — Einige Bemerkungen über den Tod durch Ertrinken
Berliner Klinische Wochenschrift
1o92, Band 29, S. 29o - 3o2

1oo. [illegible] — zitiert nach NACHHOLZ, PLACZEK

1o1. [illegible] — Zur Frage des plötzlichen Ertrinkungstodes
Zeitschr.f.exper.Medizin 1928
Band 61, S. 3oo - 4o4

1o2. PIPER, J. — Physiologie der Atmung
München 1965

1o3. PLACZEK — Die Plutdichte als Zeichen des Ertrinkungstodes
Viertelj.Sch.f.d.gerichtl.Medizin u.öffentl. Sanitätswesen 19o3, Band 25, S. 14 - 15

1o4. PONSOLD, A. — Lehrbuch der gerichtlichen Medizin
Stuttgart 1957

1o5. PONSOLD, A. — Referat über Erstickung
Deut.Zeitschr.f.d.ger. Medizin 1961
Band 51, S. 533

1o6. PUPPE, G. — Die Diagnose der gewaltsamen Erstickung durch weiche Bedeckung
Verhandl.d.2.Tagung d.Deut.Gesell. f.ger.Medizin in Stuttgart
Viertelj.Sch.f.d.ger.Medizin u. öffentl. Sanitätswesen 19o7
Band 33, S. 172

1o7. PUPPE, G. — in RAPMUND
Der beamtete Arzt und ärztliche Sachverständige
Band 1, 2. Teil, Berlin 19o4, S.186

1o8. QUINKL — zitiert nach KOCH

1o9. REH, H. — Tierexperimentelle Untersuchungen über das Pleuratranssudat bei Wasserleichen
Deut.Zeitschr.f.d.ger.Medizin 1961
Band 51, S.

11o. REIN, SCHNEIDER	Einführung in die Physiologie des Menschen Berlin-Göttingen-Heidelberg 196o S. 166 u. 2oo
111. REINEBOTH	Tod eines Tracheotomierten durch Erhängen Viertelj.Sch.f.d.ger.Medizin 1895, Band 9, S. 265
112. REINER	zitiert nach LÖSENER
113. REUTER, F.	Vortrag über Ertrinken Verhandl.d.2.Tagung d.Deut.Gesell. f.ger.Medizin in Stuttgart Viertelj.Sch.f.d.ger.Medizin u. öffentl.Sanitätswesen 19o7 Band 33, S. 2o - 41
114. REUTER, F.	Lehrbuch der gerichtlichen Medizin Berlin-Wien 1933
115. REUTER, F.	Über die anatomischen Befunde beim Tod durch Erdrosseln und Erwürgen Zeitschr.f. Heilkunde 19o1 Band 22, S. 168
116. REUTER, F.	Über die anatomischen Befunde beim Tod durch Erstickung Wiener Med.Wochenschr. 19o3 Heft 28, S. 1334 u. 1336
117. REUTER, F.	Über den Blutgehalt der Milz beim Tod durch Erstickung Viertelj.Sch.f.d.ger.Medizin u.öffentl. Sanitätswesen 19o3 Band 25, S. 231 - 244
118. REVENSTORF, H.	Vortrag über Ertrinken Verhandl.d.2.Tagung d.Deut.Gesell. f.ger.Medizin in Stuttgart Viertelj.Sch.f.d.ger.Medizin u.öffentl. Sabitätswesen 19o7, Band 33, S. 5o
119. RÖDERER	zitiert nach LAVES
12o. RICHTER	zitiert nach WACHHOLZ
121. RÖSSLER, R.	Seröse Entzündung Dienstbespr.d.Deut.Pathol. Breslau 5./7.Juni 1944 i.Zentr.Bl.f.allg.Pathol.u.path.Anat. 1945 -46, Band 83, S. 51

123. LAVALA	zitiert nach LAVLS
124. LAVOR	zitiert nach LAVLS
124. SEHNT, L.	Zur Frage des Ertrinkungstodes und seiner Bekämpfung Münchn.Med.Wochenschr. 1933 Heft 2o , S. 762 - 763
125. SCHEIBE, E. SCHWARZ, B. GLAW, K.	Vergleichende Untersuchungen zum Nachweis des Erstickungstodes Deut.Zeitsch.f.d.ges.ger.Medizin 1961, Band 51, S. 395 - 398
126. SCHLEYER, F.	Quantitative Untersuchungen über den Fibrinogenschwund im Leichenblut Archiv f.exp.Pathol. u. Pharmakol. 1965o, Band 211, S. 292
127. SCHLITTLER	Zur Bedeutung des Trommelfellbildes bei Ertrinkungstodesfällen infolge persistierender Trommelfellperforation Deut.Zeitschr.f.d.ger.Medizin 1927 Band 1o, S. 47o
12o. SCHULZ, R.	zitiert nach LÖSENER
129. SCHWARZACHER, W.	Beiträge zum Mechanismus des Erhängungstodes Deut.Zeitschr.f.d.ges.ger.Medizin 1928, Band 11, S. 145
13o. SIMPSON, K.	The death from vagal inhibition The Lancet 1949, Band 1, S.558 - 56o
131. SKROZECKA, C.	Über konkurrierende Todesarten Viertelj.Sch.f.d.ger.Medizin 1966, Band 24, S. 516
132. SOQUET	zitiert nach STRASSMANN
133. SPANG, K.	Formen und Ursachen des akuten Herzstillstandes Verhandl.d.Gesell.f.Kreislaufforsch. 3o.Tagung zu Bad Nauheim 1964 Darmstadt 1964, S. 69 - 7o
134. STRASSMANN, F.	Tod durch Erwürgen oder gewaltsames Anfassen des Halses Viertelj.Sch.f.d.ger.Medizin 193., Band 36, S. 282 - 294

135. STRASSMANN, F.	Lehrbuch der Gerichtsmedizin Stuttgart 1905, S. 272
136. STRASSMANN, F.	zitiert nach LÖSENER
137. STOLVIS	zitiert nach SPANG
138. SZABINSKI	Referat NASSMANN Zur Pathologie der Erstickung Übersetzt aus Russ.Archiv f.ger. Medizin 1865, Band 1 in Viertelj.Sch.f.ger.Medizin 1867 Band 7, S. 146
139. TAMASK, L.	Über den Diatomeennachweis im Knochenmark Deut.Zeitschr.f.d.ges.ger. Medizin 1961, Band 51, S. 398 - 402
140. TARDIEU	zitiert nach LÖSENER u.LAVES
141. TASHIRO, K.	Über den Blutgehalt der Milz beim Erstickungstod aus Jap.J.med.Sci.Trans.VII Soc.Med. 1938, Band 2, S. 32 in Deut.Zeitschr.f.ger.Medizin 1939 - 49, Band 32 , S. 59
142. TRAUBE	zitiert nach WACHHOLZ
143. TSCHERMAK, H.	zitiert nach HERING
144. TYRELL, P.	Schocktod beim Boxkampf Deut.Zeitschr.f.d.ges.ger. Medizin 1923 , Band 19, S. 415 - 421
145. VIDERT	zitiert nach PLACZEK
146. WACHHOLZ, L.	Die Diagnose des Ertrinkungs-todes Verhandl.d.2.Tagung d.Deut.Gesell-f.ger.Medizin in Stuttgart Viertelj.Sch.f.d.ger.Medizin u. öffentl. Sanitätswesen 1907 Band 33, S. 2 - 20
147. WEIL, A.	Ergebnisse des Vagusdruckver-suches Deut.Archiv f.klin.Medizin 1916 Band 119 , S. 39 - 79
148. WENCKEBACH	zitiert nach HERING

149.	WITTMACK	Zur Frage des plötzlichen Ertrinkungstodes bei Trommelfellperforation Deut.Med.Wochenschrift 1936 Heft 46, S. 1890
150.	ZIEMKE, LOCHTE MÜLLER-HESS, WIETHOLD	Gerichtliche Medizin Berlin 1930

An dieser Stelle möchte ich dem Direktor des Instituts für gerichtliche und Versicherungsmedizin der Universität München, Herrn Prof. Dr. W. LAVES, für die freundliche Überlassung des Themas, sowie für die Durchsicht der Arbeit und die Übernahme des Referates meinen herzlichen Dank aussprechen.

Dem Corefenten Herrn Dr. Arnulf GEIPEL danke ich ebenfalls für seine grosszügige und freundlich geleistete Hilfe, sowie wertvolle Beratung.

Für die freundliche Bereitstellung von statistischem Material für meine Arbeit erlaube ich mir Herrn SCHLUNDT von der Kripo München meinen besten Dank zu sagen.

L e b e n s l a u f

Als Sohn des Oberstlandesgerichtsrates Heinrich J a h n und seiner Ehefrau Erny geb. Bauer wurde ich am 23. November 1941 in München geboren. Dort besuchte ich die Volksschule, anschliessend das Pestalozzi-Gymnasium in München, wo ich 1964 die Reifeprüfung ablegte.

Im Wintersemester 1964/65 begann ich das Medizinstudium an der Universität München.

Im Wintersemester 1965/66 bestand ich dort die naturwissenschaftliche Vorprüfung.
Im Sommersemester 1967 legte ich die ärztliche Vorprüfung ebenfalls in München am 17.1o.1967 ab.
Ich beabsichtige das ärztliche Staatsexamen im Oktober 197o zu beginnen.